L'œuf humain.

Implantation et Gestation
Trophoderme et Placenta

PAR

A.-C.-F. ETERNOD, BSPN. DM.
Professeur à la Faculté de Médecine.

Avec 1 tableau synthétique; 2 tableaux synoptiques
4 planches lithographiées; 4 planches en noir;
1 planche synthétique; 2 planches schématiques;
20 figures dans le texte; en tout 46 figures.

Mémoire publié à l'occasion du Jubilé de l'Université.
1559 — 1909

GENÈVE
1909

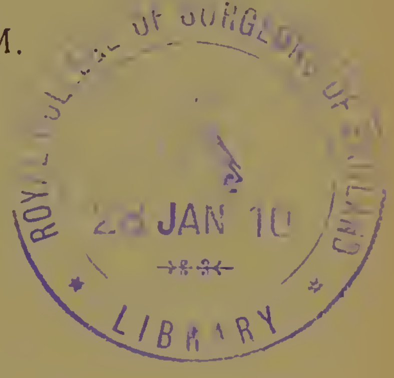
L'œuf humain.

L'œuf humain.

Implantation et Gestation
Trophoderme et Placenta

PAR

A.-C.-F. ETERNOD, BSPN. DM.
Professeur à la Faculté de Médecine.



Avec 1 tableau synthétique; 2 tableaux synoptiques;
4 planches lithographiées; 4 planches en noir;
1 planche synthétique; 2 planches schématiques;
20 figures dans le texte; en tout 46 figures.

GENÈVE
LIBRAIRIE GEORG & Cie
Libraires de l'Université.

1909

Mémoire publié à l'occasion du Jubilé de l'Université de Genève.

A l'Alma mater genevensis.

A mes anciens et vénérés maîtres :

LOUIS DUFOUR F.-AUG. FOREL
à Lausanne,

CARL VOGT F.-WILH. ZAHN
à Genève,

WILH. HIS C. LUDWIG
à Leipzig.

A vous tous.

Votre dévoué et reconnaissant élève.

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG

PRÉFACE

Avant d'entrer dans le fond de notre sujet, nous tenons à exprimer, ici, notre gratitude à la Commission des publications du Jubilé, pour l'aimable accueil qu'elle a bien voulu réserver au présent mémoire et pour la décision qu'elle a pris de l'insérer dans la série des publications qui verront le jour, à l'occasion du Jubilé 350re de notre « Schola genevensis ».

Nous lui adressons également nos remerciements, pour nous avoir donné la possibilité d'illustrer largement notre travail de planches chromolithographiées et en noir, ainsi que de figures dans le texte. Ces illustrations contribueront beaucoup à donner de la clarté à nos explications, souvent d'un ordre très spécial.

Les Grands-Acacias, près Genève, le 1er mai 1909.

L'Auteur.



I

Introduction.

La façon mystérieuse dont l'œuf humain, une fois fécondé, accomplit au sein de la mère une évolution qui aura pour résultat final la production d'un être nouveau, vivant, sensible et intelligent, a eu le don d'intéresser vivement les penseurs de tous les temps, qu'ils fussent philosophes, naturalistes ou simplement médecins.

Et cela se comprend.

En présence de ce miracle, encore aujourd'hui incompréhensible en son essence, beaucoup d'hommes, saisis d'admiration, ont conclu trop hâtivement que ce serait un sacrilège que d'oser plonger un regard indiscret et scrutateur dans les arcanes de la nature ; et ils en ont inféré que, si la divinité a voilé ces choses à nos yeux, c'est pour interdire à l'orgueil humain de profaner les mystères sacrés.

Il en a été ainsi jusqu'à une époque toute récente ; mais, de nos jours, la science a marché : elle s'est affranchie

des préjugés et des fantômes qui avaient le don d'effrayer l'humanité, à la sortie de son berceau et dans son enfance. Les terreurs d'une vaine curiosité et d'une vaine spéculation ont fait place à la recherche scientifique méthodique, exacte, rigoureuse.

Et l'humanité n'y a rien perdu, à aucun point de vue : pas même poétique. Mais elle y a, par contre, beaucoup gagné, à beaucoup d'autres points de vue, utiles et bienfaisants. Car la vraie science est toujours utile et agréable. *Utile dulci.*

A notre époque, c'est par centaines que se comptent les recherches et les travaux sur ces problèmes ardus ; et chaque jour on en voit éclore de nouveaux, et non des moindres !

C'est là une des grandes questions scientifiques à l'ordre du jour.

Nous avons eu nous-même l'occasion, dans ces dix dernières années, de donner plusieurs fois notre opinion sur ces matières difficiles : soit dans des exposés oraux, faits dans les réunions de diverses sociétés savantes (notamment de l' « Association des anatomistes, » de la « Société helvétique des sciences naturelles, » de la « Société vaudoise des sciences naturelles, » de la « Société de physique et d'histoire naturelle de Genève », ainsi qu'au « Premier Congrès international fédératif d'anatomie » de 1905) ; soit dans plusieurs publications concrètes, donnant des résumés des dits exposés ; soit, encore, dans des mémoires plus étendus et plus détaillés.

Dans ces diverses circonstances, il ne nous a pas été possible, vu le peu de temps dont nous disposions chaque fois, de traiter la question en entier ; et nous avons dû nous

borner à aborder tel ou tel point particulier de ces grands problèmes.

Nous nous réservions de donner, par la suite, un mémoire in extenso; et c'est précisément ce que nous allons faire aujourd'hui. Mais, entre temps, d'autres chercheurs ont travaillé, et ils ont fait paraître coup sur coup, sur ces mêmes matières, un grand nombre d'écrits, dont les uns sont de longue haleine, et dont les autres constituent des monographies plus restreintes, ayant trait à l'Homme et aux autres Primates, ou même à d'autres organismes plus inférieurs.

Il en est donc résulté qu'une partie des faits, que nous avions constatés dans nos propres recherches, ont été aussi vus et décrits par d'autres spécialistes et sont aujourd'hui du domaine public. Ce n'est là qu'un bien médiocre inconvénient; et nous sommes, les tout premiers, à nous réjouir, en présence de progrès si importants, et si vite réalisés.

Qu'est la valeur restreinte d'une activité individuelle, vis-à-vis des efforts combinés d'un collectivité de savants? — Bien peu de chose, assurément.

Comment se pourrait-il, d'ailleurs, que des problèmes aussi multiples et aussi ardus fussent tous résolus par un seul homme? La somme de travail, qui serait nécessaire pour atteindre ce résultat, est fatalement au-dessus de ses forces; et, d'autre part, il ne lui serait jamais possible, quelle que fût sa bonne volonté, de réunir, à lui seul, tous les matériaux indispensables, surtout en ce qui concerne l'Homme; ils sont bien trop rares et bien trop difficiles à se procurer!

II

Notre matériel d'étude.

Nous l'avons, avant tout, puisé dans les pièces de nos propres collections, et, en partie aussi, mais seulement autant que cela a été nécessaire, dans les publications anciennes ou récentes sur le sujet.

Nous avons fait une revision méthodique et soigneuse des œufs humains, que nous avons pu récolter depuis une trentaine d'années; et nous les avons comparés entre eux et avec ceux, surtout dans des stades jeunes, qui sont épars dans la littérature.

Ce travail de comparaisons et de synthétisations méthodiques était assez délicat; il nous a été beaucoup facilité, grâce au fait que, dès le début de nos recherches embryologiques, nous avons eu la précaution — contrairement à ce qui se faisait couramment jusqu'à une époque toute récente — de nous astreindre à microtomer, chaque fois, en séries d'épaisseurs déterminées, non seulement l'embryon isolé, mais tout l'œuf en entier, avec son contenu. Nous avions, cela va sans dire, préalablement noté les dimensions et les poids de ces pièces à l'état frais; et nous avions fait, de chaque œuf, des croquis exacts et de nombreuses photographies stéréoscopiques. Cette façon de procéder pouvait, sans doute, au premier abord, sembler bien longue et bien fastidieuse; elle pouvait

même paraître superflue : à la pratique, cependant, elle s'est révélée comme étant très utile et très fructueuse; et, aujourd'hui, en présence des résultats acquis, nous avons lieu de nous féliciter d'avoir agi de la sorte.

Tous ces procédés combinés nous ont permis de réunir, dans un Tableau synoptique d'ensemble et de reconstituer, dans des croquis exécutés à une échelle amplifiée uniforme, les divers œufs de notre série. Notre méthode graphique a consisté à reporter, d'une façon sommaire, sur le papier, les principales dimensions : notamment les divers diamètres, les épaisseurs relatives des couches mésodermiennes, villeuses et trophodermiennes. Nous ne nous sommes pas attaché, pédantesquement et au delà du nécessaire, à mesurer les moindres détails ; ceci, d'ailleurs, dans la pratique, serait devenu très rapidement fastidieux et irréalisable. Une fois les principaux points de repère exacts obtenus, nous avons achevé les dessins librement. C'est ainsi que la **Planche synthétique N° I** (p. 14, fig. 1 à 10 et XII) a été obtenue. Tous les œufs y sont figurés à une amplification uniforme de quatre ou de cinq diamètres ; ce qui permet, à tous égards, une comparaison facile.

En regard de cette planche est joint un **Tableau synthétique A** (p. 15), destiné à renseigner le lecteur sur les pièces dessinées dans la planche synthétique.

Toutes les fois que nous l'avons jugé indispensable, nous avons contrôlé nos reconstitutions par une étude attentive : de nos notes prises sur le frais ; de nos photographies stéréoscopiques ; de nos coupes en séries ; ainsi que de quelques modèles complémentaires, exécutés par la méthode des plaques de cire superposées. (*Plattenmodellen*, de Strasser et de Born.)

La plus grande partie des pièces dont nous disposons

Planche synthétique N° I.

1-BRYCE TEACHER.
2-PETERS.
3-REICHERT.
4-ETERNOD (Chen.).
5-v. SPEE (Gle.).
6-ETERNOD (Jen.).
7-ETERNOD (Vuill.).
8-ETERNOD (Du. Ca.).
9-ETERNOD (Delaf.).
10-ETERNOD (Dobr.).
XII-SCHEMA.

A. Eternod, reconstr. et del. 1909.

Amplifications (Diamètres)	Séries	Œufs	Extérieur mm	Intérieur mm	Embryon
5	I.—1	Bryce-Teacher	1.95—1.10—0.95	0.77—0.63—0.52	Ligne primit.
5	II.—2	Peters	2.48—1.8	1.6—0.8—0.9	Ligne primit.
5	III. -3	Reichert	5.5—3.3	5.1—2.9	Embryon ?
5	III. -4	Eternod (Dhen.)	6.1—5.0—(4.5)	5.5—4.4—(3.9)	Embr. défectueux. 0.37 mm
5	III. -5	v. Spee (Gle.)	6.0—4.5	5.3—3.8	
5	IV. -6	Eternod (Jen.)	8.7—7.1—4.75	7.1—6.2—3.85	Embryon défectueux.
5	IV. -7	Eternod (Vuill.)	10.0—8.2—6.0	9.0—7.2—5.0	1.3 mm
5	IV. -8	Eternod (Du. Ga.)	16.3—14.0—12.0	15.0—13.7—11.7	2.11 mm
5	V. -9	Eternod (Delaf.)	16.4—14.9—10.1	14.9—13.4—8.6	2,1 (?) mm (ensellé)
5	V. -10	Eternod (Dobr.)	16.5—13.0—11.0	14.9—11.8—7.0	3.4 mm
4	VI.—11	Eternod (Adl.)	33.0—37.0	(non dessiné)	Embryon ? (Œuf pas encore ouvert).
4	XII.	Schéma d'œufs plus âgés, non dessinés dans la planche.			

NOTA. Nous faisons remarquer expressément que les figures 1 à 7 sont 5 fois plus grandes que les pièces originales, et que les dessins 8 à 10 n'ont qu'une amplification de 4 diamètres. L'œuf et l'embryon N° 9 ont des dimensions assurément trop petites, attendu que nous avons reçu cette pièce fixée déjà depuis longtemps dans de l'alcool ; et que nous avons essayé, par comparaison avec d'autres objets semblables, de restituer ses dimensions.

Nos reconstructions de ces œufs ont eu lieu par pointage des principales dimensions, seulement, et non par report mathématique de tous les détails : ce qui d'ailleurs eut été une impossibilité, étant donné la masse de détails à rendre.

Nous avons indiqué, en noir, le trophoderme, et en pointillé, les lacs sanguins maternels. L'œuf N° 11 n'est pas figuré dans la Planche synthétique.

Le dessin N° XII se rapporte à des œufs beaucoup plus âgés et que nous n'avons pas mis en détail dans notre tableau, pour éviter les redites inutiles.

personnellement remontent à plusieurs années en arrière : à dix, quinze, vingt, vingt-cinq ans, et plus. Elles avaient été préparées, suivant les méthodes employées à ces diverses époques et considérées alors comme les meilleures. Une bonne partie de nos préparations ont été fixées par la solution de KLEINENBERG (mélange picro-sulfurique); quelquefois aussi par la solution de MÜLLER, avec ou sans addition d'acide osmique ; puis par des alcools de plus en plus concentrés. Cette méthode de fixation a l'avantage de ne provoquer aucun retrait appréciable des pièces. Les colorations sont presque toutes faites « en masse », avec du carmin boracique à l'alcool : lequel, comme on sait, donne de très bonnes vues topographiques d'ensemble ; mais lequel, par contre aussi, a souvent le défaut de ne pas toujours faire ressortir les détails cytologiques et histologiques fins, avec assez de précision.

Pour obtenir une série d'œufs plus complète, plus comparative et plus uniforme, nous avons ajouté et intercalé deux ou trois œufs empruntés à la littérature ; nous n'avons pris naturellement en considération que les cas qui nous fournissaient des données suffisamment exactes.

Un grand nombre de planches et de dessins, exécutés d'après les préparations originales, à la chambre claire, au microscope ou autrement, feront comprendre dans la mesure du nécessaire les détails spéciaux. Nous en avons fait un choix, en prenant, dans nos portefeuilles de dessins, seulement les plus utiles ; et nous les avons fait reproduire, soit par la typographie, soit par la lithographie en couleur.

Enfin, nous avons composé spécialement et ajouté à ceux-ci une ou deux schématisations synthétiques, qui, nous l'espérons, feront mieux comprendre certains points

obscurs. Telles, entr'autres, nos figures lithographiées 1 à 7, Pl. I; 13 à 16, Pl. III; et 17, Pl. IV; ainsi que nos Planches schématiques II et III (p. 32 et 33).

Nous avons, également, cru qu'il était utile de déverser, dans le présent travail, un certain nombre de clichés, qui sont notre propriété personnelle, et que nous avions utilisé dans d'autres publications, qui ont paru précédemment et à diverses époques.

Nous osons espérer que toutes ces illustrations, dont nous sommes redevables en grande partie à la bonne volonté de la Commission des publications du Jubilé, rendront, au lecteur, moins arides, ces matières d'ordre très spécial et malheureusement souvent encore bien obscures, malgré les grands progrès récemment réalisés.

Ceci précisé, entrons en matière.



III

L'implantation de l'ovule.

Le processus par lequel les ovules de l'Homme, de certains Primates et de quelques autres Mammifères, situés plus bas dans la série animale,.se mettent en relation intime avec l'utérus, dans l'acte de gestation, vient d'être enfin tiré au clair, après bien des tâtonnements.

Nous devons cet immense progrès surtout aux travaux récents : de VON SPEE et de BURKHARDT, sur le Cochon d'Inde *(Cavia cobaya)*; de SELENKA, sur un grand nombre de Singes; de PETERS, de S. MINOT, .de LÉOPOLD, de BRYCE, de TEACHER et de NOUS-MÊME sur l'Homme, ainsi que d'autres chercheurs, trop longs à citer nominalement. Tous ces travaux ont été corroborés tout récemment par HUBRECHT et par GROSSER.

Jusqu'à une époque récente, on s'était imaginé, tout simplement et bien à tort, que l'ovule fécondé, une fois arrivé dans la cavité de l'utérus, ne tardait pas à être entouré par les replis boursoufflés de la muqueuse de cet organe ; que, de la sorte, l'ovule finissait par être complètement enveloppé par ces replis qui se refermaient au-dessus de lui ; et que, finalement, par ce mécanisme, prenaient naissance les trois membranes caduques classiques : a) réfléchie *(decidua reflexa)*, passant par dessus l'œuf ; b)

sérotine *(decidua serotina),* située entre l'œuf et l'utérus; c) et vraie *(decidua vera),* tapissant le reste de la cavité du corps de l'utérus (voy. p. 31).

La plupart des manuels et des traités courants présentent encore des schémas qui expliquent la fixation de l'œuf de cette façon inexacte.

Bonne justice est faite maintenant de toutes ces conceptions par trop simplistes, erronées au point de vue scientifique et assez dangereuses. dans les applications pratiques qu'on pourrait en tirer. (Voyez, plus loin, notre paragraphe V, concernant les Décidues).

Gràce aux recherches étendues des savants que nous venons de nommer, recherches qui portent sur toute la série des Vertébrés, nous savons maintenant que, de fait, il y a, dans la façon dont se comporte l'ovule vis-à-vis de l'utérus, une gradation progressive, parfaitement régulière, et qui va du simple au composé.

Il nous est impossible d'entrer ici dans tous les détails sur ce sujet. Bornons-nous à énumérer les principaux jalons de cette progression ascensionnelle, aujourd'hui fort bien connue, et qui va des Mammifères inférieurs jusqu'aux Primates, pour atteindre finalement l'Homme lui-même.

Nous avons :

1. *Chorion lisse non adhérent (Marsupiaux).* L'œuf a beau grandir, il garde, jusqu'à la mise bas, un chorion qui a une surface uniforme et qui reste toujours en contact simple avec la muqueuse de l'utérus : donc, à aucun moment, l'ectoderme chorial n'adhère à l'épithèle utérin. Les échanges nutritifs se font par simple contiguité.

2. *Chorion ondulé diffus, non adhérent (Suidés).* Il se forme à la surface du chorion des replis onduleux, qui

s'engagent dans des ondulations correspondantes de la muqueuse utérine, un peu congestionnée. Mêmes conditions de nutrition que ci-dessus.

3. *Chorion villeux diffus, non adhérents, (Galago agisymbanus).* Des expansions villeuses viennent s'ajouter aux replis choriaux. Toujours point d'adhérence avec la muqueuse utérine. Même mode de nutrition que cidessus.

4. *Chorion avec touffes villeuses non adhérentes (Equidés).* Les villosités se mettent en touffes qui partent d'un tronc commun. Rapports et nutrition comme ci-dessus[1].

5. *Chorion cotylédoné demi-adhérent (Ruminants).* Les villosités sont rassemblées par paquets et forment les cotylédons. Ces expansions s'engagent toujours plus profondément dans les anfractuosités de la muqueuse utérine. Cependant, lorsqu'on exerce des tractions un peu fortes, il est encore possible de séparer les cotylédons de la muqueuse utérine. Nous avons donc affaire à un *demi-placenta.* En dehors des champs cotylédonaires, il y a toujours encore simple contact, comme dans les cas sus-décrits.

Jusqu'ici, ce sont des *pseudo-placentas.* Viennent maintenant les *vrais-placentas.*

6. *Chorion à implantation partielle dans le derme.* Ici, un fait nouveau intervient; l'épithèle utérin s'ouvre et s'écarte, pour laisser passer le chorion ovulaire; et nous avons alors des ébauches de *vrais placentas.*

Il y a en trois types principaux qui méritent d'être pris séparément en considération :

[1] Pour plus de détails sur les diversifications des formations villeuses, nous renvoyons aux travaux nombreux, faits sur ce sujet; dans notre laboratoire, par notre premier assistant, M. le Dr E. Bujard.

a) Implantation partielle zonaire: Œufs de forme allongée, fusiforme. Corne utérine cylindroïde. Placenta vrai, occupant la zone médiane de l'œuf, sous forme d'une bague plus ou moins large; les deux bouts de l'œuf restant libres et non adhérents. On est généralement d'accord pour admettre que, dans toute l'étendue de la zone placentaire, l'épithèle utérin a disparu; et que, par conséquent, dans cette région, l'œuf a subi une implantation partielle directe et intéressant, sur tout son pourtour, un segment entier de la corne utérine. Il est démontré qu'aux deux extrémités du fuseau ovulaire, l'épithèle chorial reste intact (chez les *Carnivores:* chien, chat, etc.).

b) Implantation partielle discoïdale double: Œuf de forme lenticulaire au début. Cavité utérine aplatie. Deux placentas discoïdaux, occupant les deux faces de l'œuf, dorsale et ventrale, par rapport à l'embryon en voie de formation. Chacun de ces placentas est implanté sur une des faces utérines ventrale et dorsale, par rapport à la mère. Le reste du chorion ovulaire est libre; son épithèle est intact et ne montre, nulle part, d'adhérence (chez *Semnopithecus nasicus*).

c) Implantation partielle discoïdale simple : Ovule d'abord lenticulaire. Cavité utérine aplatie. Une seule face de l'œuf (face dite dorsale par rapport à l'embryon en voie de formation) s'est implantée dans l'une des deux faces de la cavité utérine. Le reste de l'épithèle ovulaire est libre et non adhérent (chez *Cercocebus cynomolgus*).

7. *Chorion à implantation totale et placenta discoïdal.* C'est ce cas qui nous intéresse tout particulièrement, puisque c'est celui qui est réalisé dans la grossesse humaine. L'œuf, en morule, peut-être même déjà en blastule, traverse complètement l'épithèle utérin, qui s'ouvre

en boutonnière, pour se refermer complètement, à nouveau, après le passage de l'ovule. Finalement, il se produit, sur la partie dorsale de l'œuf, par rapport à l'embryon, un placenta discoïdal cotylédoné *(Cobaye, Hylobates concolor, Homme).*

Nous renvoyons, pour plus de détails, aux excellentes monographie de HANS STRAHL et de OTTO GROSSER, les personnes, que ces questions concernant l'anatomie comparée de la placentation pourraient intéresser plus particulièrement.

Nous avons dû nécessairement être très brefs. Voici, d'ailleurs, comme complément à notre exposé, la classification proposée par H. STRAHL.

MAMMALIA VIVIPARA :	
M. Achoria : (Aplacentalia)	**M. Choriata :** (Placentalia)
SEMIPLACENTALIA ; avec :	PLACENTALIA ; avec :
1-S. pl. avillosa :	**1-Pl. zonaria :**
a) **allantoïdea**	*a)* **simplex**
b) **omphaloïdea**	*b)* **composita**
2-S. p. diffusa	**2-P. zono-discoïdalis**
3-S. p. multiplex	**3-P. discoïdalis :**
4-S. p. zonaria	*a)* **simplex**
	b) **duplex**
	c) **perforata**

L'on voit, à quelques nuances près, que notre classification a beaucoup de rapport avec celle de H. STRAHL.

Suivons de près les conséquences de l'implantation totale ovulaire, telle qu'elle est réalisée par l'espèce humaine :

L'encastrement de l'ovule dans la muqueuse utérine a pour résultat de provoquer, chez tous les deux, œuf et utérus, des réactions multiples, qui conduisent à toute une série d'adaptations nouvelles et très parfaites, au point de vue nutritif.

Du côté de l'œuf, se forme un *organe gestateur fœtal* très complet et en grande partie nouveau : le *Trophoderme* (ou *Trophoblaste* d'autres auteurs). Ce Trophoderme est d'abord *chorial avilleux ;* puis il devient *villeux diffus ;* et, enfin, dans une de ses portions, il se transforme en *placenta fœtal, discoïdal et cotylédoné,* tandis que l'autre partie reste *villeuse diffuse.* En même temps, l'intérieur de l'ovule subit des changements très marqués, et consistant : d'une part, dans une expansion excessive du cœlome extra-embryonnaire, ainsi que dans la production du *Magma réticulé* de Giaccomini ; et, d'autre part, dans l'arrêt involutif très marqué du sac vitellin et de toute la formation allantoïdienne. Nous n'insistons pas pour le moment : nous allons revenir en détail, dans le prochain paragraphe, sur toute cette question.

Du côté de l'utérus, l'encastrement de l'œuf dans le derme utérin amène la formation d'un *organe gestateur maternel compliqué :* les *caduques* ou *décidues* avec une partie spéciale, le *placenta maternel.*

IV

Le Trophoderme.

Ceci posé, essayons de préciser d'une façon systématique l'origine exacte et le sort ultérieur de chaque partie, œtale (ovulaire) et maternelle (utérine), de l'appareil gestateur mixte ainsi produit : du côté ovulaire, l'épithèle et le derme connectivo-vasculaire avec la circulation fœtale, d'une part ; et, du côté utérin, le derme connectivo-vasculaire, avec la circulation maternelle, d'autre part, — jouent ici, avant toutes les autres formations, un rôle décisif.

Suivons tout cela de très près et par feuillets embryonnaires :

L'épithèle chorial ovulaire (Ectoderme) fournit :

a) l'épithèle de l'embryon (peau, plaque neurale, etc.) ;

b) l'épithèle de l'amnios et du cordon ombilical ;

c) et, enfin, l'épithèle chorio-placentaire.

C'est ce dernier qui nous intéresse plus particulièrement, car c'est par son intermédiaire, que vont se faire tous les échanges nutritifs de l'œuf et de son contenu, vis-à-vis de la mère.

Rien n'entre et rien ne sort, qui ne passe à travers ses couches cellulaires. C'est donc à lui, avant tout, qu'incombent toutes les fonctions trophiques de l'œuf : respiration ; absorption des éléments nutritifs, indispensables

à l'accroissement du fruit de la conception et de toutes ses annexes immédiates ; excrétions de tous les déchets nuisibles, etc. C'est ce qui a incité Hubrecht à baptiser *Trophoblaste* cette formation importante ; plus tard, S. Minot lui a donné le nom de *Trophoderme*. Ces termes ne sont pas très parfaits, de l'aveu même de leurs auteurs ; mais ils peuvent nous servir provisoirement, à défaut de meilleures dénominations, qui un jour, nous l'espérons, seront proposées, lorsque le moment sera venu de régler la nomenclature de toutes ces choses d'une façon plus précise.

Les travaux de Duval pour certains animaux, ceux de Peters et de S. Minot, pour l'Homme, ont bien fait comprendre que le Trophoderme débute par une prolifération très active des cellules ectodermiennes ovulaires. Cette prolifération prend très vite les caractères d'un syncytium, ou plasmodium, épais et stratifié, qui ne tarde pas à constituer une masse de cellules, plus ou moins incomplètement divisées et parsemées de nombreux noyaux.

On doit admettre, avec les savants ci-dessus, que cette masse présente très tôt des lacunes interstitielles, dans lesquelles vient faire irruption le sang maternel, à la suite de la déchirure partielle des capillaires sanguins maternels, nombreux et dilatés, immédiatement circonvoisins de l'œuf ; et que, de cette façon, se constituent d'emblée les toutes premières ébauches des lacs sanguins maternels *(lacus sanguinei materni)*.

Quand on considère attentivement le mécanisme d'injection interstitielle du syncytium trophodermien, on arrive sans peine à se représenter que, sous des influences relativement minimes, ce processus peut considérablement s'exagérer, jusqu'au point de prendre des caractères pa-

thologiques; et que c'est, assurément, de la sorte que, dans le premier mois de la grossesse, un grand nombre d'œufs sont frappés d'*apoplexie*. En effet, dans la majorité des avortements prématurés, nous avons pu observer que l'œuf est toujours expulsé, avec une partie correspondante de ses décidues; et l'on trouve constamment qu'il est entouré, sur une bonne partie de son pourtour, par un caillot, souvent assez volumineux, qu'il faut éloigner avec soin, lorsqu'on a l'intention d'enrober et de microtomer la pièce, car ce caillot prend alors, dans les réactifs et dans la paraffine, une dureté comparable à celle de la corne. Il est plus que probable que cette hémorragie se produit le plus volontiers au moment où devrait se faire le retour des règles; ou, en tous cas, lorsque, pour une cause ou une autre, l'appareil génital entre en congestion marquée. En faveur de cet argument plaide le fait que les avortements sont très fréquents, au premier mois de la grossesse.

Nous avons, dans un précédent mémoire, émis l'idée que l'injection sanguine trophodermienne doit être d'*emblée interstitielle*. Les observations récentes de Bryce et de Teacher ont pleinement confirmé cette hypothèse. Et la connaissance de ceci contribuera dorénavant à simplifier beaucoup les schémas des premières phases de développement du placenta, ainsi que de son évolution ultérieure. Ç'est donc un point acquis définitivement au débat que, dès le début, le sang de la mère entre directement en contact avec l'épithèle utérin et pénètre celui-ci, sans aucune interposition quelconque, d'endothèles, de fibrine, etc., etc. Depuis une centaine d'années, les anatomistes, les embryologistes, les histologistes, les gynécologistes et les pathologistes n'ont com-

mis que des erreurs dans leurs innombrables schémas du placenta. Il est grand temps que cela finisse.

Aujourd'hui, il est définitivement acquis que l'*injection sanguine trophodermienne est d'emblée interstitielle et qu'elle persiste, sous cette forme, jusqu'à la fin de la grossesse*. C'est la thèse que nous avons défendue depuis plusieurs années.

L'irruption sanguine a pour résultat immédiat de modifier notablement l'aspect et les dimensions du plasmodium trophodermien : les lacunes sanguines interstitielles se dilatent très rapidement et à mesure que les villosités choriales font leur apparition. Tout le trophoderme s'épaissit et s'accroît, sans arrêt, jusqu'à la fin de la gestation.

S. Minot a émis l'idée, qu'à un moment donné, le trophoderme disparaîtrait, et ne serait, par conséquent, qu'un *organe transitoire*. Nous ne pouvons nullement partager cette idée ; et nous avons eu, dans de précédentes publications, l'occasion, en 1906 entr'autres, de la combattre, avec motifs sérieux à l'appui.

Nous ne voulons pas jouer avec les mots. Sans doute, il arrive très vite un moment où le premier aspect du trophoderme s'efface : mais, à proprement parler, rien ne disparaît ; tout continue à s'accroître ; et tout au plus y a-t-il, tout naturellement et sans secousse, une transformation insensible, qui conduit à d'autres aspects de ces mêmes formations. Voici, résumé en peu de mots, ce que nous disions à ce sujet :

L'examen de nos séries nous conduit à admettre que, par suite de l'allongement des villosités, on voit se dérouler les processus suivants :

1° L'épithèle syncytial, dans les couches les plus voi-

sines de l'œuf et à la base de villosités, ne tarde pas à se scinder en ses deux assises bien connues et classiques : profonde, à cellules distinctes *(couche de van Beneden)*; et superficielle, d'aspect syncytial ou plasmodial *(couche de Langhans)*. Au contact direct du sang maternel, toute la masse syncytiale tend à s'étaler en nappe. (Voy. Pl. lith. I, *fig.* 7, et Pl. lith. III, *fig. 15* et *16*).

2° Pendant que ceci se produit, le mésoderme des villosités prolifère; celles-ci s'allongent et s'arborisent, à leurs extrémités, en refoulant devant elles (et c'est là, à notre sens, le point important !) le reste du plasmodium ectodermien, lequel, à son tour, continue à s'accroître, à mesure que l'œuf augmente de volume. Ainsi se forme, aux dépens du plasmodium une couche enveloppante constante que nous avons proposé d'appeler la *Coque trophodermienne (Theca trophodermae)*.

A mesure que les villosités s'allongent, le plasmodium continue à modeler, de proche en proche, les deux assises signalées ci-dessus. Donc: tout grandit, tout s'accroît; tout se modèle, dans toute la masse épithéliale trophodermienne; rien ne s'atrophie. Et cela est si vrai, que nulle part on n'enregistre des signes d'involution ou de régression. Tout est progressif, il n'y a donc rien d'involutif (voy. Schéma du placenta, Pl. IV, fig. 17).

Les villosités restent fixées par les extrémités de leurs digitations; et c'est là la *conditio sine qua non* de leur accroissement ultérieur. Nous reviendrons plus loin sur cette question des villosités-crampons ou agrafes.

Pour terminer, copions textuellement notre conclusion consignée dans notre mémoire de 1906 :

« Nous croyons donc être les premiers à affirmer que le trophoderme n'est pas seulement un organe transitoire

et primordial, caractéristique de la première phase du développement, mais qu'il est bien un *organe permanent,* qui se maintient durant toute la période fœtale ; et que, de plus, il apparaît avant la formation de l'embryon et qu'*il évolue ultérieurement,* pour fixer l'œuf aux décidues et pour produire l'accroissement et la différenciation des villosités du chorion frondosum et du placenta ».

Nous possédons un œuf humain que nous devons à l'obligeance de feu notre collègue et ami, M. le D[r] JENTZER, prof. (N° 6 *Jen.* de notre Tabl. syn.) qui montre d'une façon frappante la phase de transition entre le premier et le second état du trophoderme. (Voy. pour plus amples détails la fig. 14 dans le texte ; et la Pl. synthétique, Œuf, p. 15, Jen., N° 6).

En 1906, nous avons affirmé que le moment était venu de rapprocher les formations trophodermiennes, en une seule synthèse : de l'ectoplacenta, tel que DUVAL l'a décrit ; du porteur (*Träger,* des Allemands, *Embryophore,* de SELENKA) des animaux à inversion blastodermienne *(Entypie);* de la couche dite de RAUBER, des Rongeurs ; et, peut-être même, jusqu'à un certain point, de la couche dite cornée de l'ectoderme de beaucoup d'autres organismes, situées plus bas dans la série (Batraciens, Poissons). Cette tendance générale à se stratifier de l'ectoderme est manifeste et très fréquente, en dehors de la zone choriale proprement dite : elle se voit parfaitement à l'ectoderme cutané et à la plaque neurale elle-même, surtout au début de son évolution ; on la retrouve également dans les zones amniotique et cordonnale, lesquelles peuvent présenter des diversifications qui se rapprochent de celles qu'on voit au chorion proprement dit, sous forme d'expansions villeuses ; parfois ces dernières sont même tapissées par un

ectoderme corné stratifié. (Villosités des Ruminants et des Pachydermes).

On voit aussi cette propriété s'affirmer dans un grand nombre d'anomalies de développement, ainsi que dans certaines productions pathologiques, trop longues à énumérer ici.

V

Les Décidues.

Voyons maintenant d'une façon sommaire ce qui se passe du côté de la mère, c'est-à-dire du côté de l'utérus :

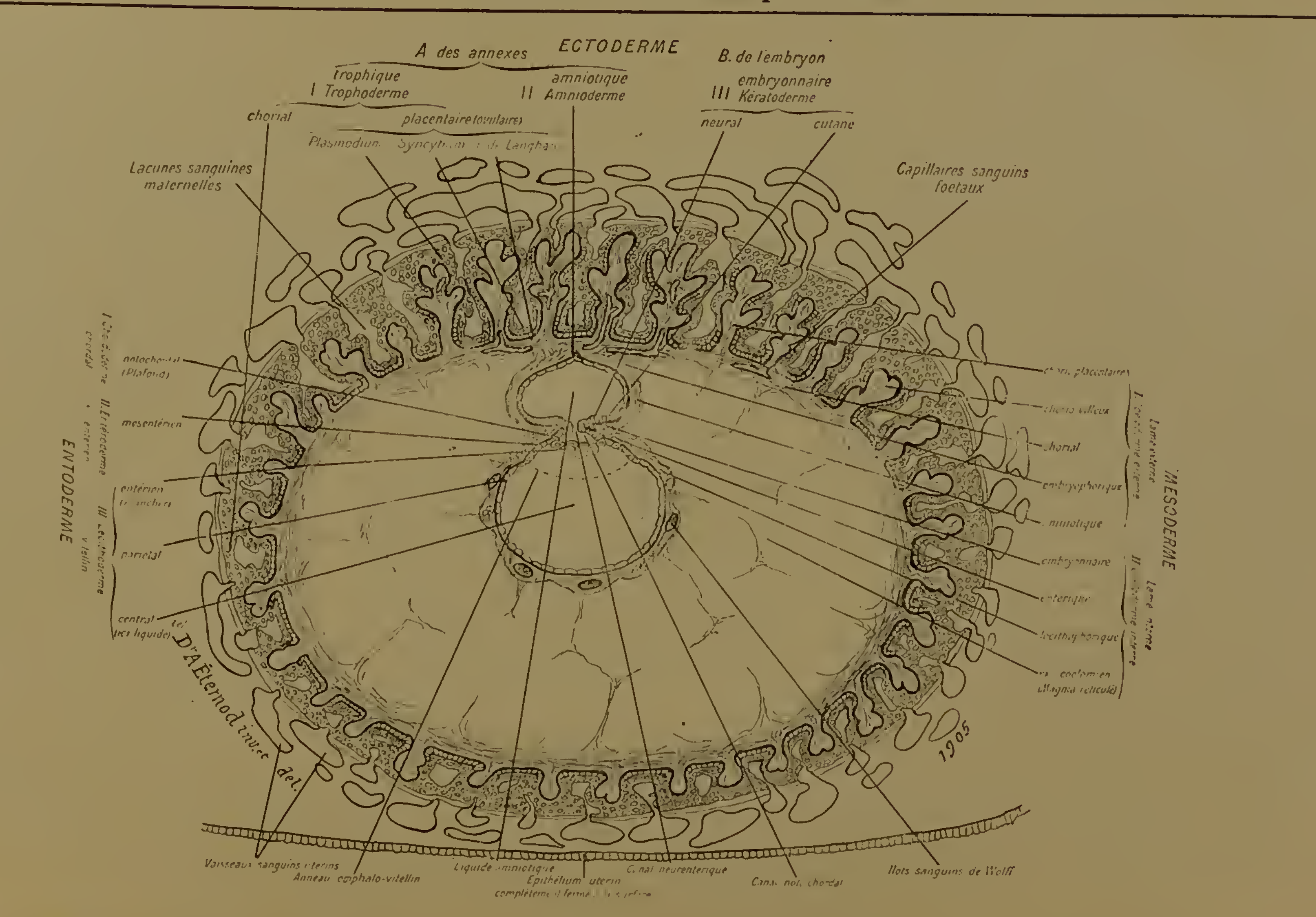
L'œuf fécondé, par sa présence, provoque aux dépens de la muqueuse du corps utérin, la formation des *décidues* ou *caduques,* dites : *réfléchie, sérotine* et *vraie.*

Il y a lieu de modifier légèrement cette terminologie devenue classique, pour la mettre d'accord avec ce que nous savons maintenant sur l'implantation totale de l'œuf dans le derme connectivo-vasculaire utérin.

On peut très bien maintenir le terme de *Membrane caduque vraie (decidua vera),* pour la portion qui intéresse la surface générale de la muqueuse du corps utérin. Par contre, il y a lieu dorénavant de suivre l'exemple donné par Kollmann de Bâle et de dire : *Membrane caduque capsulaire (decidua capsularis),* au lieu de caduque réfléchie (decidua reflexa), pour la partie de la muqueuse utérine qui passe par dessus l'œuf ; et, enfin, de parler de *membrane caduque basale (decidua basalis),* à la place de caduque sérotine (decidua serotina), pour la portion située entre l'œuf et la paroi utérine.

Nous ne voulons pas trop insister ici sur les membranes caduques, qui ne rentrent pas à proprement parler dans le plan du présent mémoire.

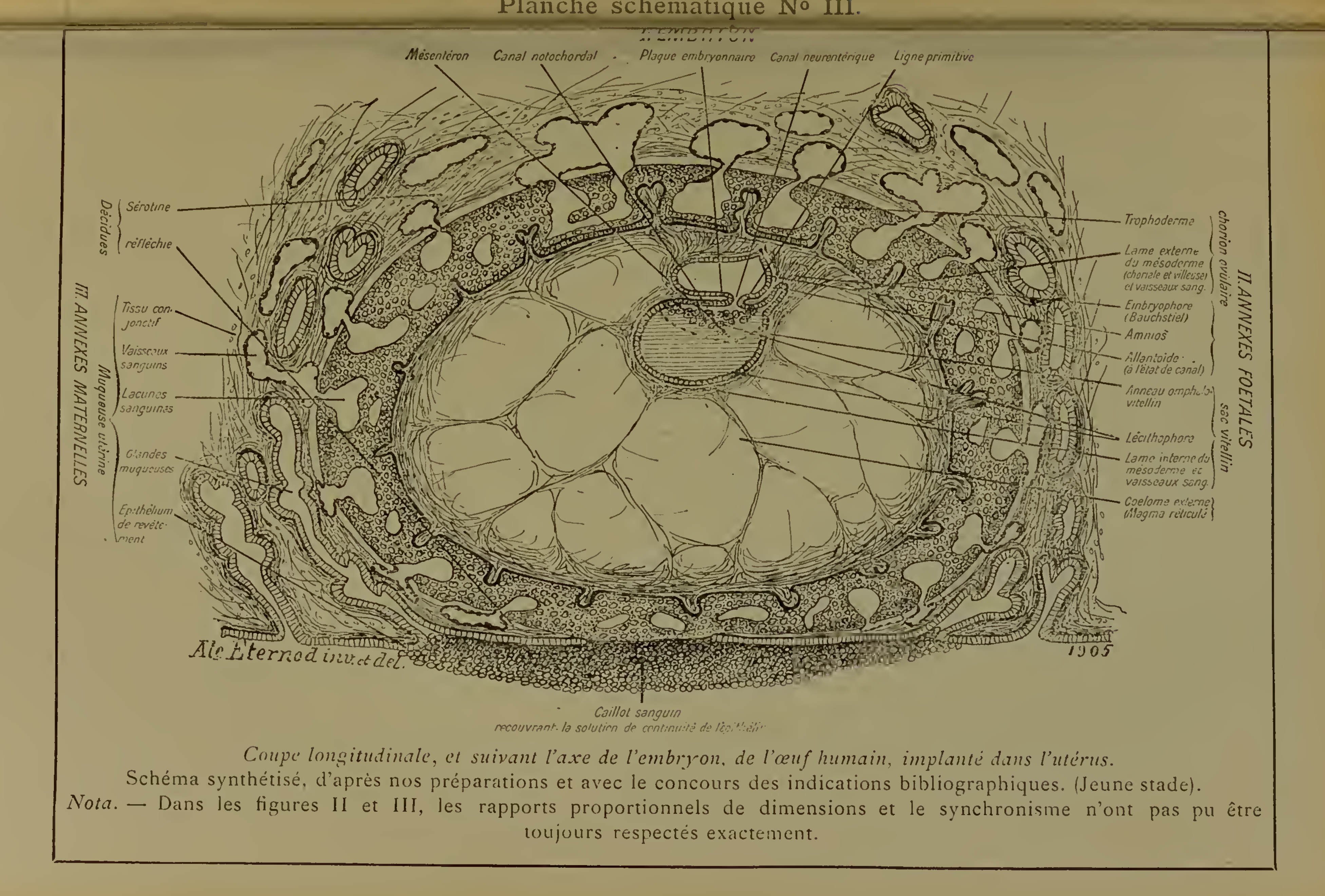
Planche schématique N° II.



Coupe transversale de l'œuf humain implanté dans l'utérus, et passant au niveau du canal neurentérique.

Schéma synthétisé, d'après nos préparations et avec le concours des indications bibliographiques. (Stade plus avancé).

Nota. — Dans les figures II et III, les rapports proportionnels et le synchronisme des parties n'ont pas pu être toujours respectés exactement.



Coupe longitudinale, et suivant l'axe de l'embryon, de l'œuf humain, implanté dans l'utérus.

Schéma synthétisé, d'après nos préparations et avec le concours des indications bibliographiques. (Jeune stade).

Nota. — Dans les figures II et III, les rapports proportionnels de dimensions et le synchronisme n'ont pas pu être toujours respectés exactement.

Systématisation par feuillets des formations fœtales chez l'Homme (et les Primates).

I.- Ectoderme	trophique . . .		Chorial. Placentaire.
	amniotique . .		Viscéral (soit Cordonnal). Pariétal (soit Amniotique proprement dit).
	embryonnaire		Neural et neuro-sensoriel. Cutané, stomatodœal-proctodœal, etc.
II.- Entoderme	notochordal .		Toit du canal notochordal (archentérique).
	intestinal . . .		Du mésentéron et de ses dépendances.
	vitellin		Plancher du canal notochordal (archentérique). Central (vitellus liquide, soit liquide vitellin).
	allantoïdien. .		Canal allantoïdien.
III.- Mésoderme	Lame externe	Chorial	Lame choriale ovulaire.
		Villeux	T. conjonctif des villosités choriales.
		Placentaire . .	T. conjonctif des villosités placentaires.
		Embryophor. .	T. conjonctif du Bauchstiel.
	Lame interne	Embryonnaire	Lame viscérale et somatique et leurs dépendances.
		Vitellin	T. conjonctif du style et du sac vitellins.
		Allantoïdien .	Rudimentaire chez l'Homme et confondu avec le t. conjonctif du Bauchstiel.
		Endo-cœlomien	Magma réticulé et liquide du cœlome.

Tableau synoptique C.

Systématisation des organes de la gestation chez l'homme (et les Primates).

I.-Formations maternelles	*Organes caducs (annexes) maternels.*	*Couche superficielle de la muqueuse utérine* (caduques : *a)* sérotine, *b)* réfléchie, *c)* utérine.	Épithélium du corps utérin. Col des glandes utérines. Couche superficielle du derme utérin. Plasmodium utérin. Vaisseaux sanguins superficiels, etc.
	Ligne de démarcation de la mère (utérus).		
	Organes persistants maternels.	*Couche profonde de la muqueuse utérine et le reste de l'utérus.*	Corps des glandes utérines. Couche profonde du derme utérin, avec vaisseaux sanguins, etc.
II.-Formations fœtales	*Organes caducs (annexes) fœtaux.*	Trophoderme.	Plasmodium ovulaire.
		Formations chorio-placentaires.	Épithélium chorial, chorion et villosités, lacs sanguins, etc.
		Amnios, Cordon, Sac vitellin, Segment distant de l'allantoïde (très réduit chez l'Homme, avec ses :	Revêtements épithéliaux, dermes, vaisseaux sanguins, etc.
	Ligne de démarcation du fœtus (cordon).		
	Organes persistants fœtaux.	Fœtus proprement dit, avec formations particulières :	Systèmes. Organes. Appareils.

Le lecteur fera bien de jeter un coup d'œil sur les Planches schématiques N°s II et III, p. 32 et 33, ainsi que sur les deux **Tableaux synoptiques** qui les commentent (*B*. et *C*., p. 34 ci-contre) ; il y trouvera une systématisation compréhensible de toutes ces nouvelles acquisitions et un essai de terminologie resimplifiée, dans les légendes et les renvois qui accompagnent ces divers dessins.

Le dessin schématique (n° II, p. 32) donne une synthèse de tout ce qui provient de l'ovule, systématisée par feuillets : ectoderme, entoderme, mésoderme. — Le tableau synoptique correspondant (*B*, p. 34), donne un résumé, au même point de vue.

Le dessin schématique (n° III, p. 33), fournit une vue d'ensemble, de l'œuf implanté dans la muqueuse utérine ; l'ovule est supposé déjà suffisamment avancé, pour que ses principales parties topographiques soient déjà reconnaissables.— Ce dessin est complété par le tableau synoptique (*C*, p. 34) ci-contre. Nous laissons au lecteur le soin de parcourir ce tableau ; disons seulement que nous avons tenté de faire voir : que, du côté de l'œuf (produit fœtal) comme du côté de l'utérus (produit maternel), on trouve chaque fois une *partie persistante* et une *partie caduque ;* et que, dans ces deux formations, fœtale et maternelle, il y a une *ligne de démarcation*, indiquant l'endroit, au niveau duquel se séparent les parties persistantes, des parties caduques.

Nous espérons, de cette façon, avoir introduit un peu d'ordre dans toutes ces matières, généralement si mal présentées dans les manuels dits classiques, et qui n'ont malheureusement de classique que le nom.

Ces tableaux et schémas sont empruntés à un de nos précédents mémoires.

VI

Phases d'évolution du chorion humain et de ses dépendances.

Notre étude consistera, tout d'abord, à résumer l'analyse, longue et laborieuse, que nous avons faite de notre matériel ; et à faire les comparaisons indispensables, entre nos résultats et ceux plus ou moins similaires, obtenus par d'autres spécialistes.

Nous allons, avant tout, suivre attentivement les modifications multiples du chorion ovulaire : cela nous amènera quelquefois à faire, en passant, quelques rapprochements et à parler des évolutions des autres parties de l'ovule ; mais nous ne le ferons jamais que d'une façon très sommaire.

Nous venons, dans une publication toute récente, de traiter ces questions. Elles ont fait également l'objet d'un exposé oral, à la réunion annuelle de l'Association des anatomistes, qui a eu lieu ce printemps, à Nancy, du 5 au 7 avril 1908.

Dans ses multiples transformations, l'ovule humain passe par les six principales phases suivantes :

1. — *Syncytium avilleux primordial.*

2. — *Trophoderme villeux fruste.*

3. — *Trophoderme villeux, zonaire, transitoire.*

4. — *Placenta villeux diffus.*
5. — *Chorion frondosum, chorion læve.*
6. — *Placenta discoïdal cotylédoné.*

Voyons de près ces diverses phases :

PREMIÈRE PHASE

Syncytium avilleux primordial.

Nous ne possédons guère encore, comme bon représentant de cette phase, que l'œuf humain de Bryce et de Teacher (Figure N° 11, dans notre texte ; N° 1, de notre Tableau et de notre Planche synthétiques) : c'est jusqu'à ce jour, le plus jeune œuf humain, connu dans la littérature ; il a été, tout récemment, décrit par ces deux savants, avec toutes les ressources de la technique moderne.



Figure 11
Œuf de Bryce et Teacher
Cœ. e. = Cœlome extra-embryonnaire.
E. = Embryon.
L. e. mé. = Lame externe du mésoderme.
Tr. = Trophoderme.
L'œuf est représenté isolé de ses décidues.
Amplification 5 diamètres

Cet ovule est de forme ovalaire-lenticulaire (Planche synthétique, fig. 1). Il est entouré de sa coque déciduale ; l'épithélium ectodermien dessine, sur tout son pourtour, une carapace syncytiale épaisse ; et tout nous dit que celle-ci s'est formée très tôt, dans les toutes premières périodes d'évolution, et immédiatement après l'implantation de l'ovule dans la muqueuse utérine.

Il n'a été donné encore à personne de voir l'œuf de l'Homme et des Primates, dans ses toutes premières périodes. Nous pensons, après de longues réflexions sur ce sujet, que l'ovule doit subir, dans cette phase initiale, un

développement du type extra-condensé (tachygénétique). Tout nous fait supposer, cependant, qu'en vertu de cette évolution tachygénétique, l'œuf humain dès le début, doit prendre un aspect syncytial dans toutes ses parties : aussi bien dans les cellules de son feuillet ectodermien primordial *(Epiblaste)*, que dans celles de ses deux autres feuillets primordiaux, entodermien *(Entoblaste)* et mésodermien *(Mésoblaste)*. Un grand nombre d'observations, portant sur des œufs entypiques, corroborent tout à fait cette manière de voir : notamment celles de Duval, de Selenka, de van Beneden et de Cristiani, pour beaucoup de Rongeurs, tels que le Cobaye, le Mulot, le Rat albinos ; de Bonnet, pour le Chien ; de Hubrecht, pour le Tarsius, etc., etc. Il est facile de se convaincre, d'après les descriptions et les dessins que ces auteurs donnent des œufs de ces divers organismes, que leur aspect est plus ou moins syncytial. Il y a toutes chances, d'après ce que nous savons actuellement, pour que l'œuf humain soit aussi entypique, et qu'il présente une évolution très semblable à celle des organismes que nous venons de citer ; mais assurément, encore plus condensée.

Ajoutons que, si les faits sont tels que nous le supposons, le volume et le nombre des parties engendrées ne peuvent être, en tous cas, que très petits.

Dans l'ovule de Bryce-Teacher, toute la carapace ectodermienne est épaisse, poreuse et syncytiale. Nous pensons que cette formation doit être assimilée : à ce que Duval a appelé l'*Ectoplacenta*, dans ses travaux sur le placenta des Rongeurs ; et à ce que Hubrecht nomme le *Trophoblaste*, dans ses récentes publications. Ce dernier savant s'exprime, pour ce qui concerne les Marsupiaux et les Mammifères placentaires, de la façon suivante :

« The facts with which we have up to now become acquainted concerning the early development of didelphic and monodelphic mammals (the so-called marsupials and the placental mammalia) fully justify the conclusion that the embryo already in its very earliest ontogenetic phases is provided with a larval enveloppe, an « Embryonhülle ». To this layer of cells we have given the name of trophoblast. Later on we shall see that this layer, though it is at the outest only one cell thick, can undergo the most varied proliferations in very divergent spots, and that such proliferations are at the basis of the whole phenomenon of placentation. » (p. 15 du mémoire de HUBRECHT).

Tout le syncytium de l'œuf BRYCE-TEACHER a déjà une tendance légère à se stratifier en trois assises secondaires :

a) Une *couche profonde*, en contact immédiat avec le mésoderme ovulaire et constituant une rangée continue d'éléments cellulaires plus ou moins superposés ; à en juger, du moins, par la position que les dessins de ces auteurs assument à leurs noyaux.

b) Une *couche moyenne*, la plus épaisse et de beaucoup la plus importante des trois assises. Elle est formée par de nombreuses cellules, qui sont anastomosées en un vaste syncytium et qui ménagent entre elles des interstices nombreux et très étroits. Dans ceux-ci, se sont déjà glissés, partout, des globules rouges sans noyaux, qui proviennent de la mère. La plupart des mailles syncytiales ainsi produites sont, souvent, encore assez étroites, pour ne pouvoir contenir de front qu'une ou deux rangées d'hématies. En étudiant attentivement les belles et nombreuses planches qui accompagnent le travail important de BRYCE-TEACHER, et en examinant plus particulière-

ment les dessins faits à un fort grossissement, on a l'impression que le cours du sang maternel, dans la masse trophodermienne, n'est pas encore réglé définitivement et qu'il n'a pas encore une direction bien déterminée ; on est encore en présence, semble-t-il, d'une simple infiltration interstitielle. L'on reste en doute, même si cette infiltration est bien normale, et l'on se demande si elle n'est pas trop forte ?

c) Une *couche superficielle* d'éléments, à contours assez irréguliers et comme déchiquetés à la périphérie. On peut encore discuter sur la nature exacte de ces éléments ; nos deux anatomistes la donnent comme étant essentiellement constituée par une zone nécrotique de tissu utérin. Nous devons, cependant, nous demander : Cette façon de voir est-elle bien la bonne ? N'y aurait-il pas d'autres interprétations possibles, qui seraient meilleures ? Ne serait-ce pas plutôt, au contraire, déjà une première ébauche de la couche périphérique, que nous allons retrouver, plus loin, dans nos descriptions et que nous avons appelée la *Theca trophodermae ?* (Voyez p. 28) « That is the question ».

Du côté de son mésoderme, l'ovule de Bryce-Teacher nous fait voir une masse assez compacte, bien évidente (surtout dans la photographie, Planche II, de leur mémoire), et présentant deux zones : l'une, périphérique, épaisse, dense, continue, et parsemée de nombreux noyaux cellulaires ; l'autre, centrale, plutôt petite, d'aspect gélatineux, à cellules plus rares, sillonnée de quelques travées, et qui semble déjà être la première ébauche de la cavité, dans laquelle, dans une période ultérieure du développement, apparaîtra le magma réticulé de Giacco-mini. Dans cette sorte d'excavation, nos auteurs ont retrouvé les restes, malheureusement mutilés, du Lécitho-

phore (Sac ombilical futur), de l'Amnios et du Champ embryonnaire proprement dit ; ce dernier, devait être à l'état d'une simple Ligne primitive. On ne saisit nulle part, de tendance à la formation d'élevures villeuses ; c'est donc bien encore un *chorion avilleux*.

Nous avons déjà dit que cet ovule était encapsulé dans une enveloppe caduque *(decidua capsularis, nidum ovuli, Einest ; decidua reflexa,* des anciens auteurs). Le derme utérin qui la constitue fait, pour ainsi dire, complètement le tour de l'œuf ; sauf en un tout petit point, qui est d'aspect cratériforme et qui marque encore le lieu par où l'ovule est entré dans la muqueuse utérine. L'ensemble de cette formation dessine une élevure qui devait être légèrement en saillie, lorsque le tout était dans la cavité utérine. Sur tout le pourtour de l'ovule, le derme utérin a subi une réaction formative intense ; le tissu proliféré est sillonné d'un grand nombre de vaisseaux sanguins très dilatés et qui possèdent un endothélium de revêtement bien évident. Les glandes utérines sont également hypertrophiées ; on voit bien leurs épithèles.

Bryce et Teacher comparent, avec une grande justesse, la façon dont se comporte le syncytium vis-à-vis du tissu maternel, à celle qu'affectent les masses épithéliales d'un épithéliome chorial vis-à-vis des tissus connectifs ambiants, qu'elles envahissent. Ils disent :

« Whe may here digress for a moment to point out a very suggestive analogy with the normal ovum in respect of its influence on adjacent maternal tissues, presented by an embolus of *chorion-epithelioma* in its development into a secondary tumor » (p. 42 du mém. orig.).

Quant à l'épithélium de la muqueuse utérine, il recouvre complètement la décidue capsulaire, sauf au point

de fermeture de la muqueuse utérine par dessus l'ovule. Disons en passant que ce revêtement épithélial est, ici, beaucoup plus étendu, plus complet que ce n'est le cas dans l'ovule de PETERS, quoique ce dernier soit beaucoup plus avancé en âge.

DEUXIÈME PHASE

Trophoderme avilleux fruste.

L'œuf de PETERS (N° 2 de notre Tabelle; Figure N° 13, dans notre texte; Figure N° 2 de notre Planche et de notre Tableau synthétiques; Planche lithogr. 1, fig. 6), — et, jusqu'à un certain point, l'œuf de LEOPOLD, qui d'ailleurs ne paraît pas tout à fait normal et qui ne figure pas dans notre tabelle, vu sa grande ressemblance avec celui de PETERS, — sont de bons types de cette deuxième phase. L'ovule a notablement grandi dans tous les sens; mais il garde, néanmoins, sa forme générale ovale-lenticulaire et aplatie.

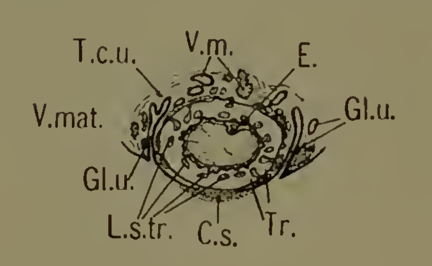


Figure 13.

Œuf de Peters.

N° 2 de la Planche et du Tableau synthétiques.
C. s. = Caillot sanguin.
E. = Embryon.
Gl. u. = Glandes utérines.
L. s. tr. = Lacunes sanguines trophodermiennes.
T. c. u. = Tissu conjonctif utérin.
V. m. = Vaisseaux maternels.
Amplification 5 diamètres.

Le mésoderme chorial, sur tout son pourtour, forme une couche bien distincte; il a commencé à envoyer des expansions villeuses, très courtes, non ramifiées ou à peine divisées.

L'espace exo-cœlomien s'est affirmé et est déjà considérablement développé. Le magma réticulé de Giaccomini

s'y est formé ; il a l'aspect d'une masse myxomateuse, parsemée en tous sens par de minces travées, formées d'un tissu plus condensé, et qui viennent aboutir à la lame mésodermienne compacte de la périphérie.

Les formations embryonnaires, — Amnios, Sac vitellin et Champ embryonnaire, avec Ligne primitive, — sont placées très excentriquement et soudées au bord profond (futur dorsal) de la paroi ovulaire. Toutes ces productions sont directement reliées, à la couche externe du mésoderme par une traînée épaisse de tissu myxomateux ; c'est la première ébauche de ce qui, dans des stades ultérieurs, doit devenir le Bauchstiel de W. His (Pédicule embryonnaire, allantoïdien, ombilical ou amniotique ; Embryophore, etc.).

Sur tout le pourtour de l'œuf, la congestion vasculaire est intense ; et, dans l'épaisseur du Trophoderme lui-même, l'infiltration interstitielle sanguine a fait de grands progrès.

Bien plus nettement encore que dans l'œuf du type précédent (de Bryce-Teacher), le Trophoderme s'est stratifié en trois assises distinctes ; mais avec prépondérance marquée de l'assise moyenne :

1. *Assise interne.* Immédiatement contre le mésoderme chorial et partout où l'injection sanguine maternelle a déjà pénétré profondément, — par conséquent, simultanément et à un grand nombre d'endroits, — l'épithèle ectodermien s'est aminci. En même temps, ce dernier s'est différencié en ses deux assises classiques : *a)* profonde, à cellules distinctes (couche de van Beneden) ; *b)* et superficielle syncytiale (couche de Langhans). Nous verrons, dans l'étude des stades ultérieurs, que cette dernière assise gardera longtemps la propriété de bour-

geonner activement ; mais ici, ce bourgeonnement secondaire n'a pas encore commencé à se produire.

2. *Assise moyenne.* Elle est considérablement épaissie, surtout grâce à l'agrandissement des lacunes sanguines interstitielles (sang maternel). Entre les dites lacunes, le syncytium trophodermien est encore tassé par paquets denses et assez épais ; cependant, en appliquant de forts grossissements, on s'aperçoit aussitôt, qu'il y a encore passablement d'hématies maternelles (globules rouges non nuclés) intercalées entre les cellules syncytiales.

Si l'on examine attentivement le beau dessin d'ensemble de PETERS (Planche I, de son mémoire ; voy. aussi notre Planche lithog. I, figure 6), on ne tarde pas à se convaincre que les lacs sanguins interstitiels du Trophoderme sont une idée plus grands, plus abondants et plus rapprochés, au voisinage des deux faces aplaties de l'ovule ; nous verrons ceci s'accentuer dans les stades ultérieurs. On a également le sentiment, que le sang maternel commence déjà à effectuer son cours, dans un sens plus ou moins déterminé.

3. *Assise externe.* Elle forme des fusées plasmodiales irrégulières, qui s'étendent à des distances variables et qui constituent, dans leur ensemble, une sorte d'auréole, sur tout le pourtour externe de l'ovule. Les cellules de ces fusées sont enchevêtrées avec les éléments du tissu utérin proprement dit. Voici, d'ailleurs, ce que dit Peters :

« Dort, wo die Trophoblastenschale mit einer mehr ebenen Oberfläche an die Umlagerungszone grenzt, was an relativ wenigen Stellen der Fall ist und wodurch daselbst eine etwas schärfere Abgrenzung der beiden Schichten voneinander markirt ist, ist die histologische Analysirung der Umlagerungszone einigermassen leichter. Dort jedoch, wo sich der Trophoblast mittelst unregelmässiger

Sprossen und Züge mit dem mütterlichem Gewebe ver filzt und stellenweise die Umlagerungszone durchbricht, dort sind häufig fötale und mütterliche Zellen in einem solchen Gewirre durcheinander geworfen, dass es oft mit den grössten Schwierigkeiten verbunden ist, sich daselbst zu orientiren. Dieses Gewirre von gequollenen mütterlichen Bindegewebszellen, fötalen, theilweise syncytial gewordenen Ektoblastzellen und zwischengestreten ausgetretenen Blutzellen, von in Neubildung und in Zerfall begriffenen Endothelrohren, von der Degeneration verfallenen Drüsenresten, verwirrt anfangs den Blick des Beschauers und es hat monatlangen Studiums gekostet, bis ich selbst einigermassen orientirt war » (p. 54, du mém. orig.).

Quant au tissu utérin lui-même, il montre, à une grande distance, tous les signes d'une réaction proliférante intense, qui va conduire à engendrer les formations déciduales ; les glandes utérines sont fortement hypertrophiées.

Des capillaires sanguins, de calibre réduit, ont fait leur apparition, à côté des lacunes veineuses, plus grandes ; nous pensons que ce sont là des ébauches des futures artérioles. Peters signale d'ailleurs, dans leur voisinage, de petites artères hélicines.

TROISIÈME PHASE

Trophoderme villeux, zonaire, transitoire.

Cette phase est très curieuse, et pour ainsi dire aberrante. Elle a été observée et figurée, pour la première fois, par Reichert (Œuf N° 3, Planche et Tableau synthétiques).

Ahlfeld a donné la description, malheureusement trop sommaire, d'un cas semblable; ce qui fait que nous ne l'avons pas inséré dans notre tabelle récapitulative.

Malgré tout cela, nous n'aurions pas pris en considération cette curieuse période d'évolution si nous ne possédions nous-mêmes, dans notre propre collection, un œuf à un stade un tout petit peu plus avancé (Notre Œuf, *Chen.* N° 4, Planche et Tableau synthétiques; Planche lithograph. I, fig. 8; et Pl. VI, fig. 20); et si d'autres œufs plus avancés de notre collection ne nous faisaient voir qu'ils ont dû passer par cette période. (Planche et Tableau synoptiques; fig. 6 à 10).

Nous sommes arrivés à la conviction qu'il faut joindre aussi à cette série l'œuf de von Spee, *Gle.* (N° 5, Planche et Tableau synthétiques) décrit par cet anatomiste, plutôt au point de vue de l'embryon. Nous avons essayé de recompléter le croquis de von Spee, en tenant compte des dimensions que cet auteur assume à son œuf. Les parties ajoutées par nous, sont accusées en pointillé dans notre dessin (N° 5 de notre Pl. synthét.).

Les trois ovules que nous allons décrire sont de forme lenticulaire, plus aplatis sur une de leurs faces (la face dorsale, celle tournée contre l'utérus). Cela se voit particulièrement bien dans les dessins de l'œuf de Reichert (N° 3, Pl. et Tabl. synthétiques; Pl. 1, fig. 2 et 3, Pl. III, fig. 6 et 7, du mémoire original de l'auteur); et dans le Nòtre (N° 4, *Chen.* de notre Tabelle et de notre Planche synoptique). Nous supposons qu'il en est de même dans celui de von Spee, recomplété par nous. (N° 5 de notre Tableau et de notre Planche synthétiques).

Les villosités sont devenues très abondantes : elles se sont notablement allongées et ramifiées. Et, surtout, fait

curieux, elles apparaissent groupées en couronne sur tout le pourtour de la lentille ovulaire ; tandis que, sur les deux faces de l'ovule, elles laissent deux sortes de champs glabres et de forme assez circulaire. Cela se voit très bien dans les dessins de Reichert.

Dans notre Œuf (N° 4, *Chen.*), lorsqu'il était encore à l'état frais, ces deux champs n'étaient pas visibles ; les extrémités des villosités étaient toutes mastiquées ensemble, par une couche continue d'un tissu compact, que nous avons dû déchirer. Ce tissu forme ce que nous appelons la coque trophodermienne. Probablement que dans la pièce de Reichert, il en était aussi de même ; et que cet anatomiste a éloigné soigneusement cette gangue enveloppante, en la disséquant avec la pincette. Nous pensons que les deux champs glabres ont pris naissance par des inégalités marquées dans l'expansion du chorion ovulaire. Le lecteur verra plus loin, à propos de la Discussion générale, notre explication à ce sujet.

On peut voir dans les dessins de Reichert, et nous avons pu nous-même constater également, dans Notre Œuf (N° 4, *Chen.*), qui nous était parvenu encore entouré de sa capsule déciduale, que les deux champs glabres, ainsi que leurs deux faces planes correspondantes, sont orientés exactement, dans le sens de l'aplatissement général de la cavité utérine : et que, de plus, la face la plus bombée de l'œuf, soit la plus superficielle, est celle tournée contre la cavité utérine (face ventrale, par rapport à l'orientation primaire de l'embryon) ; tandis que la face la plus aplatie, la plus profonde, par rapport à l'utérus (face dorsale, par rapport à l'embryon), est tournée du côté du corps utérin. Nous verrons, dans les stades ultérieurs, que c'est précisément dans le domaine de cette dernière

face, qu'apparaît la formation placentaire : c'est-à-dire, du côté où les vaisseaux sanguins maternels et les vaisseaux fœtaux tendent, tous deux, à devenir le plus abondants.

Selenka a fait, pour certains Singes, des observations très semblables.

Nous devons faire remarquer que, dans l'œuf de Reichert (Pl. III, fig. 6 et 7 du mémoire de cet auteur) comme, aussi, dans Notre Œuf, *Chen.* N° 4, qui est un peu plus avancé, le champ glabre ventral est moins apparent que le champ dorsal. Dans l'œuf de von Spee, *Gle.*, reconstitué par nous (N° 5 de notre Tableau et de notre Planche synthétiques), le champ glabre dorsal devait aussi exister : d'après la position des quelques villosités, que cet auteur indique dans son croquis fragmentaire. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de voir, dans des stades plus avancés du développement, que la persistance du champ dorsal est plus marquée, que celle du champ ventral ; et cela, jusqu'à l'œuf, N° 10, de notre Tabelle.

Contentons-nous pour le moment de dire que dans tous nos dessins (N°s 4 à 9, de notre Tableau et de notre Planche synthétiques ; Planches lith. I, fig. 8, et VI, fig. 20), on voit d'abord que les deux champs glabres s'effacent graduellement : le ventral plus rapidement que le dorsal ; mais que, dans une période plus avancée (fig. 10 de notre Pl. synthét.), le champ ventral refait son apparition, pour redisparaître encore une fois.

La persistance temporaire du champ dorsal s'explique, selon nous, par la façon dont la première irrigation sanguine maternelle se fait : sur cette face de l'œuf, les lacs sanguins trophodermiens deviennent, très vite, plus volumineux et plus réguliers.

Dans tous nos œufs, les villosités sont infléchies en

voûte, par dessus les deux lacs sanguins. Elles sont soudées les unes aux autres par la coque trophodermienne. (Voir à ce sujet plus particulièrement nos dessins Pl. lithogr. I, fig. 8, et surtout notre reconstruction graphique Pl. lithogr. VII, fig. 15, qui donnent d'une façon plus précise une image en relief de ces rapports topographiques).

Disons tout de suite que, dans notre dessin Pl. lithogr. II, fig. 12, l'extérieur de Notre Œuf, N° 8, *Du. Ga.*, fait d'après une photographie et qui appartient à des stades avancés, la façon dont la soudure des villosités s'est opérée est manifeste. Il s'est fait des sortes de raphés *(Raph.)* rectilignes, orientés symétriquement, par rapport au plan médian général de l'œuf. Les lignes de soudure dessinent une sorte d'éventail assez régulier, dont les branches viennent confluer ensemble vers une sorte de fossette circulaire, qui marque le point où s'insère, intérieurement, le Bauchstiel (Pédicule embryonnaire). Nous avons découvert cette image dans nos photographies stéréoscopiques de cet œuf, rétrospectivement et bien longtemps après que la pièce avait été microtomée en série ; c'est là, disons-le en passant, un des gros avantages de la photographie stéréoscopique préalable, exécutée, lorsque les pièces sont encore entières.

En continuant l'analyse rétrospective de nos photographies stéréoscopiques, nous avons pu aussi nous convaincre que la symétrie de l'œuf s'étendait, au loin, bien au delà du champ dorsal et de son éventail ; et que les villosités, alternant avec de petits champs glabres supplémentaires, se répètent souvent, des deux côtés du plan médian, avec une régularité de position remarquable. On dirait même que, aux deux côtés du champ glabre dorsal

et contenant l'éventail, il y a encore d'autres petits champs glabres supplémentaires. Cette symétrie générale des détails se voit assez bien dans notre dessin. (Planche lithogr. II, fig. 12). Nous arrivons donc à la conclusion que les principaux troncs villeux doivent apparaître, sur la surface de l'ellipsoïde ovulaire, avec une régularité beaucoup plus grande qu'on ne l'avait supposé jusqu'à maintenant.

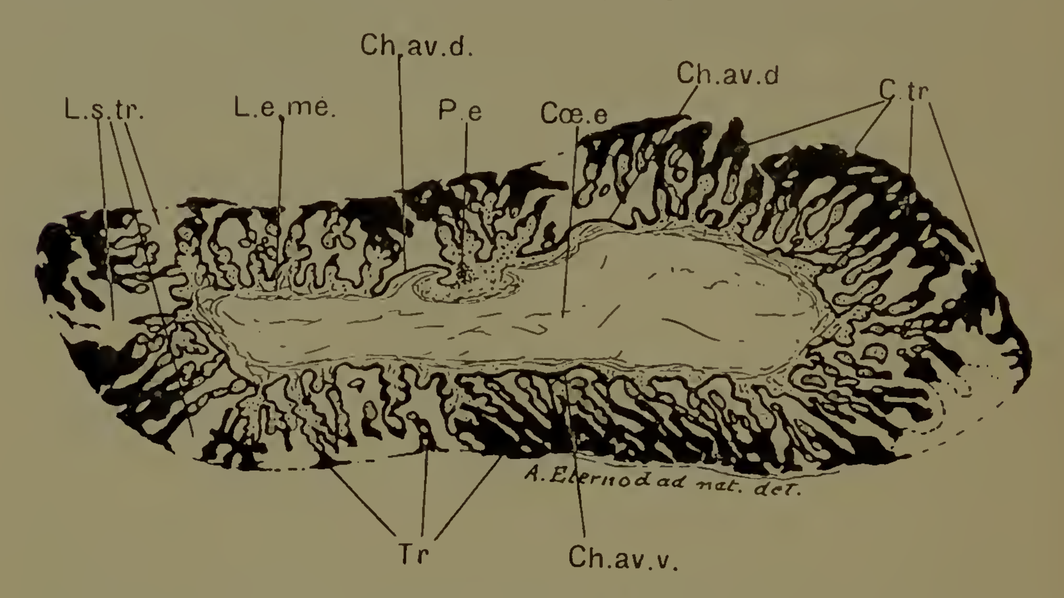


Figure 14. — **Notre œuf** humain. *Jen.* N° 6, de notre Tableau synthétique. — *Ch. av. d.* = Champ avilleux dorsal. — *Ch. av. v.* = Champ avilleux ventral. — *Cœ. e.* = Cœlome extra-embryonnaire (Exo-cœlome), avec magma réticulé de Giaccomini. — *C. tr.* = Coque trophodermienne. — *L. e. mé.* = Lame externe, choriale, du mésoderme. — *L. s. tr.* = Lacunes sanguines trophodermiennes (futurs lacs sanguins), en blanc. — *P. e.* = Pédicule embryonnaire (Bauchstiel ou Embryophore). — Dessin à la chambre claire; amplification : 15 diamètre environ.

QUATRIÈME PHASE

Placenta villeux diffus.

Nos trois Œufs *(N° 6, Jen., N° 7, Vuill.* et *N° 8, Du. Ga.)* appartiennent à ce groupe et forment une série bien graduée. Les expansions villeuses sont plus nombreuses que dans les stades précédents ; elles sont aussi plus ramifiées.

Y a-t-il eu intercalation de nouvelles villosités entre les anciennes ? Ou bien s'agit-il simplement d'une montée en grade successive des expansions circonvoisines ? — Cela est difficile à dire. Mais, sans vouloir nier absolument la possibilité d'intercalations de villosités nouvelles, nous pencherions plutôt en faveur de la dernière alternative; c'est-à-dire : de l'apparition et de la montée en grade, successive et de proche en proche, d'ondulations villeuses nouvelles, d'abord simples, puis ensuite ramifiées. Les nouvelles expansions villeuses apparaîtraient, du côté ventral ; et les montées en grade se feraient, graduellement, dans le sens dorsal. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

Chaque tronc villeux, en s'arborisant, ne tarde pas à former une sorte de pinceau, dont les extrémités distantes restent soudées au syncytium de la coque trophodermienne. Ainsi se forment les premières *villosités-crampons* ou *villosités-agrafes (Haftzotten* des Allemands). Il est facile de comprendre que le sang maternel ne tarde pas à s'insinuer entre les digitations nouvelles et à écarter les arborisations villeuses, sans pour cela décoller leurs parties terminales du syncytium plasmodial. Au contraire : il se forme, aux dépens des prolongements étirés du syncytium, des sortes de tractus qui adhèrent, d'un côté, à la coque trophodermienne et, de l'autre côté, aux extrémités des villosités. (Voy. Planches lithogr. I, fig. 7 et 9 et II, fig. 10; tous les dessins des Pl. III et IV ; ainsi que les fig. dans le texte N°s 14, p. 50 et 17, p. 65).

Sur tout le pourtour extérieur de l'œuf, il s'est formé une couche épaissie de tissu syncytial : c'est la coque trophodermienne *(Theca trophodermæ)*. Cette formation est à notre avis très importante ; elle est partout continue,

sauf aux endroits où les lacunes sanguines de la décidue s'abouchent directement avec les lacs sanguins interstitiels, trophodermiens et intervilleux (futurs lacs sanguins maternels du placenta).

C'est au niveau de cette coque que les vaisseaux sanguins maternels perdent leur paroi endothéliale propre. C'est contre elle, avons-nous déjà vu, qu'adhèrent les extrémités des arborisations des villosités. C'est dans son épaisseur que de nouvelles injections interstitielles sanguines viennent s'additionner aux anciennes, à mesure que les villosités s'allongent et s'arborisent. C'est à sa face interne et à ses dépens que se forment, par allongement, les crampons qui retiennent les extrémités villeuses. C'est de sa face externe que partent de vrais bourgeons, qui vont s'implanter profondément dans le derme de la muqueuse utérine, pour créer des adhérences solides de l'œuf avec l'utérus. C'est, enfin, par son accroissement général en surface, que l'expansion totale de l'œuf devient possible.

Son rôle est donc prépondérant ; il mérite toute notre attention : au point de vue mécanique, comme au point de vue fonctionnel.

Lorsqu'on examine des œufs humains jeunes, fraîchement expulsés par avortement, et qu'on les débarrasse de leur enveloppe déciduale, la première chose qui frappe, à l'œil nu, comme à la loupe, c'est précisément cette coque trophodermienne : elle se présente sous forme d'une couche demi-translucide, homogène et résistante ; et l'on voit, tout de suite, que c'est elle qui réunit les unes aux autres les digitations villeuses. Il faut, pour arriver à libérer celles-ci, exercer un effort marqué, et faire des tractions, avec les pincettes, ou avec des aiguilles à dila-

cérer. On sent très bien la matière qui constitue la coque craquer sous les instruments, à mesure qu'on la déchire.

Le chorion et les villosités ont commencé à se vasculariser. L'embryon a déjà un cœur qui fonctionne comme propulseur général de la circulation fœtale (circulation chorio-placentaire).

Les décidues sont aussi différenciées, sur tout le pourtour de l'œuf. Elles ont leur tissu propre, formé de grosses cellules proliférées; elles sont sillonnées de nombreuses glandes hypertrophiées et de vaisseaux sanguins de divers ordres : artériels, veineux et capillaires.

CINQUIÈME PHASE

Chorion diffus et chorion frondosum.

Notre œuf (N° 10, *Delaf.* de notre Tableau et de notre Planche synthétiques) appartient à ce stade.

Le chorion a subi des inégalités de croissance marquées : du côté dorsal, sauf au niveau immédiat du point d'insertion du pédicule embryonnaire (restes du champ glabre dorsal), les frondaisons villeuses sont beaucoup plus touffues, plus serrées et plus ramifiées ; du côté ventral, elles sont moins évoluées, plus clairsemées, moins longues et moins ramifiées, surtout dans la partie centrale de cette face.

Mais, somme toute : elles englobent encore tout le pourtour de l'œuf, tout en prédominant toutefois déjà sur la face dorsale. En même temps, il y a déjà une affirmation nette du *chorion læve* (ventral) et du *chorion frondosum* (dorsal).

Les villosités sont toutes bien vascularisées.

Dans l'intérieur de l'œuf, le cœlome extra-embryonnaire

a encore une étendue considérable; son magma réticulé est encore très net.

L'amnios est sur le point de devenir tout à fait globuleux.

L'embryon a pris la forme d'un double C.

Le Bauchstiel et le pédicule de la vésicule ombilicale commencent à se rapprocher; mais ne sont pas encore fusionnés.

SIXIÈME PHASE

Placenta discoïdal cotylédoné et chorion définitif.

Nous voyons le tout premier commencement de cette phase dans NOTRE ŒUF, N° 10 *Dobr.* et encore mieux dans NOTRE ŒUF N° 11 *Adl.*, non figuré dans notre Planche synthétique, mais spécifié dans le Tableau synthétique, I, p. 14. Et nous avons pu observer les phases ultérieures de cette évolution dans toute une série d'œufs de notre collection, que nous n'avons pas voulu spécifier en détail (Voy. notre schéma XII, de notre Planche synoptique, qui synthétise ces derniers), parce que ces stades sont assez bien connus depuis longtemps et qu'il n'y a pas de difficultés particulières à comprendre leur façon de se comporter. Dans NOTRE ŒUF (N° 10 *Adl.* de notre Tabelle et de notre Planche synoptiques), les villosités choriales se sont cantonnées surtout à la face dorsale de l'œuf; elles débordent, néanmoins encore un peu sur tout le pourtour de l'ovoïde ovulaire.

Nous disons *ovoïde*, car l'aplatissement lenticulaire a beaucoup diminué; en même temps, d'ailleurs, que tout l'œuf s'est fortement agrandi, dans tous les sens.

Dans la partie centrale de la face ventrale, un point de raréfaction des expansions villeuses s'est affirmé; on dirait que l'ancien champ glabre ventral tend à refaire son

apparition. Cette tendance se voit assez bien dans plusieurs de nos dessins reconstruits (N°s 8, 9 et 10 de notre Planche synoptique).

Il y a donc ainsi nettement un *chorion frondosum* (dorsal) et un *chorion læve* (ventral).

Le nombre total des troncs villeux a notablement augmenté. Il faut donc, forcément, qu'il s'en soit formé beaucoup de nouveaux, qui se sont ajoutés aux anciens. L'inspection attentive de nos pièces nous incite à admettre que cette augmentation de nombre ne doit pas être recherchée dans des intercalations de villosités nouvelles, entre les anciennes ; mais, bien plutôt, dans des néoformations, au niveau du point glabre ventral. En d'autres termes : c'est surtout, à ce niveau, que le chorion s'étend en surface ; et ce sont les additions, successives et concentriques, de nouvelles villosités, émanant de cet endroit, qui font étendre, par la périphérie, le chorion frondosum ; sous l'influence de pressions intérieures, il y a dilatation inégale et continue de l'œuf et du chorion, surtout du côté du champ glabre ventral qui s'est de nouveau affirmé. Ce serait donc, pendant longtemps encore et d'une façon continue, le champ glabre, lui-même, qui serait la source des nouvelles villosités : d'abord, sous forme de simples ondulations ; puis, ensuite, de ramifications de plus en plus compliquées, à mesure que ces appendices montent en grade.

Donc, en d'autres termes, il y aurait : accroissement continu du chorion læve ; puis modelage ultérieur de celui-ci en villosités élémentaires ; et, enfin, différenciation et montée en grade de ces dernières. Ainsi, de proche en proche, viendraient s'ajouter de nouvelles zones de chorion frondosum, à celles déjà précédemment formées.

Ce que nous venons d'affirmer cadre parfaitement, avec

la façon curieuse dont les villosités du chorion se sont infléchies obliquement, sur toute la portion ventrale du pourtour ovulaire (Voy. fig. N°s 9 et 10 de notre Pl. synthétique).

Pour résumer notre pensée, disons : que les villosités nouvellement formées prendraient naissance au milieu de la face ventrale; qu'au fur et à mesure de l'accroissement inégal de l'œuf, elles iraient en s'éloignant de leur position primitives; qu'elles tourneraient autour du bord de l'ovoïde ovulaire; puis qu'elles passeraient sur la face dorsale; et que, finalement, elles viendraient s'ajouter à la périphérie du chorion frondosum. Celui-ci ne serait, lui-même, à son tour, rien d'autre que l'ébauche du futur gâteau placentaire. Ceci admis, il devient possible de comprendre comment l'on peut passer du type de NOTRE ŒUF, N° 10, *Dobr.* à ceux de nos œufs, résumés dans le Schéma N° XII, tous deux de notre Tableau synthétique qui représente des œufs suffisamment avancés, pour que le gâteau placentaire soit déjà formé.

Pour terminer ce qui concerne nos deux œufs N°s 10 et 11, ajoutons que l'amnios a déjà pris sa forme sensiblement globuleuse; mais qu'il ne s'est pas encore appliqué contre le chorion. Il y reste encore, entre deux, passablement d'intervalle; en d'autres termes, l'espace exocœlomien ne s'est pas encore complètement effacé.

L'embryon a pris une forme spiraloïde; il a achevé sa rotation (culbute) autour du pédicule (Bauchstiel). C'est à peine si, au commencement, il y a une première affirmation d'un cordon ombilical très court. Le Bauchstiel et le pédicule de la vésicule ombilicale se sont rapprochés l'un de l'autre, et leurs deux mésodermes tendent à se confondre, après que la fente cœlomienne a disparu.

L'on saisit sans peine que, pour se constituer définitive-

ment, le cordon n'aura plus qu'à s'allonger et qu'à se tordre en spirale.

Venons-en maintenant, pour terminer ce sujet, aux autres œufs de nos séries, faisant suite à ceux que nous venons de décrire. Nous nous dispenserons, pour éviter les redites inutiles, de les décrire, séparément, comme nous l'avons fait jusqu'à présent.

Notre figure Schéma, N° XII, donne le type commun à tous ces œufs.

Dans tous ces œufs indifféremment, il y a, sur leur face dorsale, un *gâteau placentaire* évident : c'est un dérivé direct du chorion frondosum, au centre duquel vient aboutir le cordon ombilical ; le reste du chorion (chorion læve) forme maintenant le *chorion définitif*.

L'exo-cœlome a, pour ainsi dire, entièrement disparu : il s'est réduit à l'état d'un simple espace virtuel, au moment précis où l'amnios est venu s'accoler directement avec le chorion. Toutefois, cependant, les deux assises de la lame externe du mésoderme — amniotique et choriale — ne sont pas complètement fusionnées : il est encore facile de les séparer l'une de l'autre, par de légères tractions.

Le pédicule du Sac vitellin s'est considérablement allongé ; par places, le long du Cordon ombilical, il s'est même fragmenté en segments distincts ; quant au corps de la Vésicule vitelline, il est logé et serré intimement, entre les membranes, amniotique et choriale ; et on le retrouve, quelquefois, assez loin du point d'insertion du cordon sur le placenta, et même, assez fréquemment, au delà du rebord du placenta.

Ce sont là les rapports que garderont définitivement les parties constitutives de l'œuf ; ils persisteront jusqu'au moment de la parturition.

A mesure que les eaux de l'amnios s'accumulent et que le fœtus s'accroît, l'œuf se dilate toujours plus : cette dilatation se fait excentriquement; surtout du côté du chorion læve, qui cesse de produire de nouvelles villosités. Le gâteau placentaire (chorion frondosum) s'accroît aussi ; mais dans des proportions beaucoup moindres.

Ainsi, finalement, nous avons :

1° *Du côté de la paroi utérine* (ancienne face dorsale, devenue ventrale, depuis que le fruit de la conception a culbuté) : le *placenta,* avec le *cordon ombilical* inséré dans son centre.

2° *Du côté de la cavité utérine* (ancienne face ventrale, devenue maintenant dorsale) : le *chorion définitif.*

La cavité du corps utérin, d'aplatie qu'elle était lors de l'arrivée de l'œuf fécondé, se dilate graduellement ; et, finalement, elle devient ovoïde.

Reste, pour terminer, la question de Cotylédons :

Ceux-ci se constituent par des expansions du tissu décidual, qui viennent former des sortes de cloisons séparatives, lesquelles grandissent toujours plus à mesure que les villosités s'accroissent, deviennent touffues, augmentent le nombre de leurs digitations et subissent, en même temps, un allongement total. Tout ceci aura pour résultat final, de donner de l'épaisseur au placenta. Ce phénomène est surtout très marqué, dans la partie centrale du disque placentaire; et, de moins en moins affirmé, en allant vers la périphérie.

De cette façon, on arrive à constituer définitivement le *Placenta discoïdal cotylédonné,* tel que nous le voyons dans l'espèce humaine et dans quelques rares Primates.

VII

Les villosités et le placenta.

Nous n'avons que peu de choses à ajouter à ce qui a déjà été dit, chemin faisant, à propos des villosités choriales.

Le mécanisme par lequel prennent naissance toutes les formations appendicielles du tégument externe, obéit complètement à la loi, plus étendue et plus générale, de la diversification des formes appendicielles. Ce sujet a été traité récemment, dans son ensemble, par M. le Dr Bujard, premier assistant dans notre laboratoire ; il a pris plus particulièrement, comme sujet d'étude, les villosités intestinales de l'homme et de la série animale, ainsi que les appendices choriaux, dans les semi-placentas diffus.

M. Bujard, dans les diverses publications qu'il a faites sur ce sujet, a suivi pas à pas le mécanisme de différenciation, qui va : depuis la production simple placoïde, à la formation d'une ondulation simple; et, finalement, jusqu'à la diversification de l'ondulation en villosités de toutes sortes et de types très variés.

Dans l'histoire évolutive de la villosité en général, et plus particulièrement, dans celle du placenta humain, une chose est frappante : c'est le peu de modifications que cette formation organique subit dans ses parties consti-

tuantes fondamentales ; les changements portent, avant tout, sur des fluctuations dans le volume, comme dans la forme générale, et aboutissent invariablement à une augmentation de la surface dévolue aux fonctions physiologiques.



Figure 15. — **Notre œuf** humain. *Jen.* N° 6, de notre tableau synthétique. — *B. ch.* = Bourgeons syncytiaux de la couche syncytiale du chorion. — *C. d.* = Couche ectodermienne choriale, à cellules distinctes (de VAN BENEDEN). — *C. sy.* = Couche ectodermienne, syncytiale du chorion (de LANGHANS. — *L. e. mé.* = Lame externe, choriale, du mésoderme. — *L. i. sy.* = Lacunes interstitielles du syncytium. — *V. mat.* = Vaisseaux sanguins maternels. — Dessin à la chambre claire ; amplification 250 diamètres, environ.

La régularisation des deux couches cellulaires ectodermiennes (à cellules distinctes et syncytiales) sur la superficie des villosités, de même que sur la portion du chorion proprement dit, situé entre les racines des dites villosités, a assurément pour objet de constituer de lar-

ges surfaces d'échange, entre le sang maternel et le sang fœtal. Il est certain que tout ce qui entre, de la mère vers le fœtus, et, vice-versa, que tout ce qui sort, du fœtus vers la mère, passe d'une façon obligée à travers cette double assise cellulaire ; que ce soient les sucs ou les déchets de la nutrition, aussi bien que les gaz de la respiration.

Y a-t-il, sur ces surfaces d'échange, une subdivision de travail ? L'absorption et l'exhalation se localisent-elles à des points déterminés de ces surfaces qui seraient adaptés d'une façon spéciale ? C'est ce qu'il ne nous a pas été possible de déterminer avec précision dans nos préparations, d'ailleurs peu appropriées à ce genre de recherches. Il aurait fallu, à cet effet, faire des réactions différentielles, très délicates et très difficiles à produire sur les chorions humains, dont la fraîcheur laisse toujours plus ou moins à désirer. Cette étude serait, assurément, plus facile à poursuivre sur des matériaux empruntés à des animaux : l'idéal serait d'opérer sur des chorions de singe, fraîchement sacrifiés. Mais tout le monde connaît les peines énormes qu'a eues Selenka à se procurer les quelques rares exemplaires, sur lesquels s'est exercée son admirable sagacité.

Nous avons déjà, dans un paragraphe précédent (voy. p. 51), touché quelques mots sur les *villosités-crampons* et sur la façon dont se font les ramifications et l'allongement ultérieur des arborisations villeuses. Nous ne reviendrons, ici, sur ce sujet, qu'en partie et autant seulement qu'il le faudra.

Bornons-nous à dire, qu'avec le matériel dont nous avons pu disposer, il ne nous a été guère possible de préciser si, finalement, il se produit, oui ou non, des *villo-*

sités flottantes : telles qu'on les voit figurées dans la plupart des schémas du placenta, et telles que nous les avons mises nous-même, à tout hasard, dans notre Planche lithogr. IV, fig. 17.

A priori, une semblable production ne paraît pas exclue. car il se pourrait que le chorion et les villosités émettent des bourgeons adventices secondaires. On voit, en effet, fréquemment, dans les préparations, des images qui semblent conformes à cette hypothèse. Elles se présentent : sous forme de bourgeons épithéliaux, pleins et émanant de la couche syncytiale toute seule; ou bien, sous l'aspect de bourgeons épithéliaux, sous lesquels le mésoderme fait déjà une élevure et semble en voie de prolifération (voy. Planche lithogr., fig. 16); parfois, même, on voit aussi que les deux couches épithéliales sont uniformément soulevées par le mésoderme. Ces diverses images sont assez fallacieuses, ainsi que nous avons pu nous en convaincre en faisant des reconstructions graphiques : car elles apparaissent très facilement dans toutes les coupes obliques des bifurcations villeuses; sans que, pour cela, on ait affaire, nécessairement, à des villosités flottantes.

Il nous a manqué du temps pour faire des modèles par plaques superposées (Plattenmodelle) ; seuls, ceux-ci peuvent donner une réponse satisfaisante et à l'abri de toute critique. Il semblerait, au premier abord, que dans notre reconstruction graphique d'une villosité unique de NOTRE ŒUF (N° 8, *Du. Ga.;* Planche lithogr. II, fig. 10), la question soit résolue, puisqu'on y voit très bien un certain nombre de ces bourgeons libres, greffés sur des digitations villeuses agrafées. Nous devons cependant faire des réserves : l'œuf nous est parvenu détaché de ses décidues, à la suite d'une tentative criminelle d'avorte-



Figure 16. — **Notre œuf** humain, *Jen.* N° 6 de notre Tableau synthétique. — *B. sy.* = Bourgeons syncytiaux. — *C. d.* = Couche ectodermienne, choriale, à cellules distinctes (de VAN BENEDEN). — *C. sy.* = Couche ectodermienne, choriale, syncytiale (de LANGHANS). — *L. i. sy.* = Lacunes interstitielles du syncytium. — *Vil. ch.* = Villosités choriales. — Dessin à la chambre claire ; amplification : 280 diamètres.

ment (car il s'agit là d'un cas médico-légal) ; rien ne nous garantit donc, que nous ne soyons simplement en présence de villosités qui se sont brisées lors de l'avortement.

D'un autre côté, rien ne s'oppose à ce que des bour-

geons villeux émis d'abord librement, et après qu'ils se sont suffisamment allongés, n'aillent secondairement s'attacher, au moyen de leur plasmodium, à la coque trophodermienne, ou même au plasmodium syncytial d'autres villosités voisines. On viendrait à nous démontrer la possibilité de soudures semblables, faites après coup, que cela n'aurait pas le don de nous étonner outre mesure ; étant donné, surtout, certains rapports curieux, vis-à-vis du syncytium, que nous avons souvent entrevu, à bien des endroits.

Quoi qu'il en soit, et jusqu'à plus ample informé, nous inclinons à penser que, de fait, surtout dans les jeunes stades du placenta, le nombre des villosités doit être assez restreint, et, généralement, beaucoup moindre qu'on n'est enclin à l'admettre d'ordinaire.

Venons-en au mode d'allongement, soit d'accroissement ultérieur des expansions villeuses placentaires :

Nous avons dessiné d'après nature (Planche lithogr. II, fig. 11), par quels moyens se fait l'accroissement et l'allongement des villosités, à leurs extrémités terminales. On voit, dans notre croquis, que tous les tissus, à la fois, prolifèrent, activement, sur place. C'est d'abord la couche plasmodiale ou syncytiale qui végète, au niveau du crampon villeux, tandis que la couche à cellules distinctes ne se différencie qu'ultérieurement, aux dépens du plasmodium. Ensuite, le mésoderme chorial se met aussi en mouvement ; il s'insinue progressivement dans la masse plasmodiale du crampon villeux, tout en refoulant celle-ci devant lui, à mesure qu'elle continue à proliférer.

En même temps que ceci se produit, le plasmodium syncytial s'amincit et engendre, sur le pourtour du mésoderme de la villosité, une sorte de fourreau épithélial qui

se stratifie en deux couches : de Langhans, syncytiale, et de van Beneden, non syncytiale. Donc, en somme : le mésoderme chorial s'avance dans l'axe du crampon villeux qui continue à s'allonger.

Quant aux vaisseaux sanguins émanant du fœtus, à mesure que les villosités s'allongent, ils envoient des

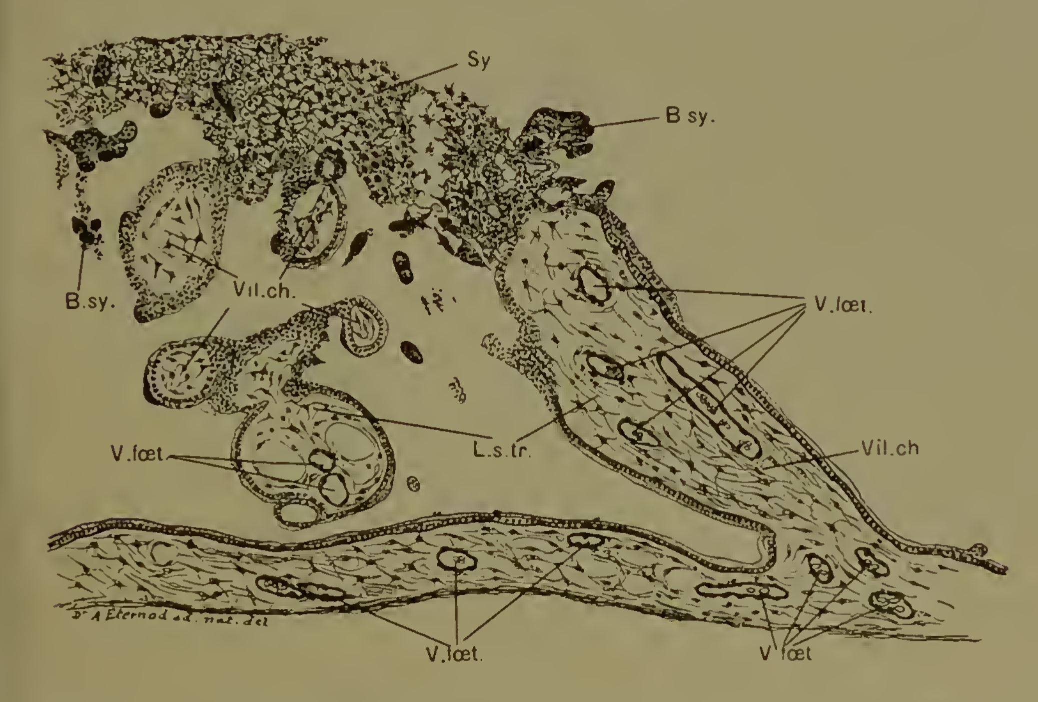


Figure 17.— **Notre œuf** humain. *Delaf.*, N° 9, de notre Tableau synthétique. — *B. sy.* = Bourgeons syncytiaux (prétendues cellules géantes). — *Sy.* = Syncytium ou plasmodium. — *V. fœt.* = Vaisseaux fœtaux, circulation sanguine du mésoderme ovulaire. — *Vil. ch.* = Villosités choriales. — Dessin à la chambre claire; amplification : 70 diamètres, environ.

bourgeons vasculaires, qui se perméabilisent, qui se canalisent et qui échafaudent, bout à bout et les unes à la suite des autres, des anses ou crosses vasculaires : ainsi se trouve assuré, à chaque temps du développement, le cours du sang fœtal jusqu'à l'extrémité des digitations villeuses.

Plus tard, quand la villosité est plus avancée dans son

évolution, de nouveaux capillaires sanguins s'ajoutent aux anses vasculaires primordiales. Ensuite, le mésoderme ambiant s'amincit ; il en est de même du plasmodium ; et il semble alors, parfois, qu'il n'y ait plus qu'une mince paroi séparative, entre le sang du lac maternel et celui du capillaire fœtal. Cela facilite grandement, on le compren-

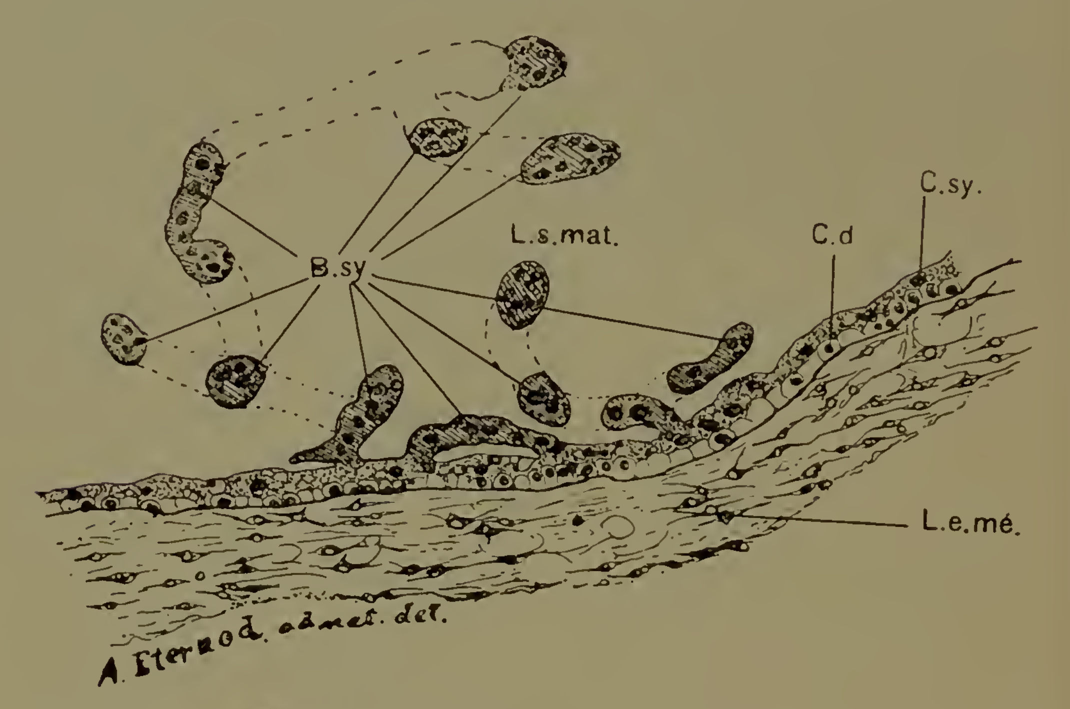


Figure 18. — **Notre œuf** humain. *Jen.* N° 6, de notre Tableau synthétique. — *B. sy.* = Bourgeons syncytiaux, atteints plusieurs fois par le microtome et simulant des cellules géantes. — *Cd* = Couche ectodermienne à cellules distinctes (de VAN BENEDEN). — *C. sy.* = Couche ectodermienne syncytiale (de LANGHANS). — *L. e. mé.* = Lame externe (choriale) du mésoderme. — *L. s. mat.* = Lac sanguin maternel, représenté en blanc, le sang n'est pas dessiné. — Dessin à la chambre claire; amplification 250 diamètres, environ.

dra sans difficulté, les échanges nutritifs ; et cela fait saisir aussi, comment il devient possible que les leucocytes, chargés ou non de microbes puissent, sans trop de peine, franchir cette fragile barrière.

La connaissance de ces faits n'est pas sans importance pour faire saisir l'origine de certaines lésions pathologi-

ques et pour expliquer plus particulièrement la propagation, de la mère au fœtus, d'un grand nombre de maladies infectieuses, telles que : la variole, la syphilis, etc.

Ajoutons encore, pour terminer ce qui concerne le placenta : qu'il ressort à l'évidence, de tout ce que nous venons de dire, que dans ses diverses périodes d'évolution, le placenta ne subit aucune modification de fond, depuis sa première apparition jusqu'à sa constitution finale (Voy. Pl. lithogr. III et IV). En somme, depuis sa première apparition, jusqu'à sa formation définitive, le plan général du chorion et du placenta, varie très peu, contrairement à ce qu'avaient cru les anciens anatomistes.



VIII

Le cœlome extra-embryonnaire.

Nous avons vu, précédemment, que le chorion subit, dès le début de l'évolution ovulaire, une dilatation excentrique considérable, qui a très vite pour conséquence directe de cantonner l'embryon et ses annexes immédiates (amnios, sac vitellin, canal allantoïdien et pédicule embryonnaire), contre une région très locale du chorion. Entre ces annexes et le chorion, s'est formé l'espace cœlomien (exo-cœlome). Celui-ci se remplit de substances albuminoïdes, plus ou moins liquides, qui ne tardent pas à écarter les travées du magma réticulé de Giaccomini, tout en restant adhérentes, d'une part, au sac vitellin et, d'autre part, à la lame externe (choriale) du mésoderme. (Voir nos dessins, Pl. synthét., fig. 2 à 10 et le schéma, fig. 12; les Pl. schémat. II et III; les Pl. lith. I, fig. 8 et VI, fig. 20; ainsi que la fig. 14, p. 50).

Nous avons démontré, dans plusieurs travaux précédents, que l'œuf humain appartient au type métalécithe : nous avons fait remarquer, en outre, qu'il n'a qu'une très petite réserve vitelline; que malgré cela, il fait une évolution compliquée, à la façon de celle des œufs fortement méroblastiques; et que, de plus, ce type curieux de développement n'a pu devenir possible, que grâce à la gestation utérine parfaite.

Au lieu de recevoir et d'accumuler, avant la fécondation, toutes les réserves nutritives qui leur sont nécessaires, comme le font les *œufs mérolécithes*, les *œufs métalécithiques* reçoivent, seulement après la fécondation, en détail et au fur et à mesure de leur développement, les substances, qui sont indispensables à leur évolution.

L'accumulation des albuminoïdes dans l'exo-cœlome a donc, selon nous, une signification importante au point de vue nutritif. C'est une réserve, dans laquelle l'œuf peut ensuite puiser des éléments nourriciers, comme nous allons le voir. Cette accumulation cœlomienne est, assurément, consécutive à la mise en contact rapide du chorion de l'œuf de l'Homme et des Primates, avec le sang maternel. Ainsi, l'œuf peut très vite et avec une grande intensité absorber, dans ce dernier, les dits albuminoïdes. Lorsque la circulation choriale, émanant du cœur du fœtus, prend naissance, ce mécanisme d'absorption se trouve tout naturellement, d'abord enrayé, et, finalement, détourné au profit des capillaires sanguins choriaux, eux-mêmes ; conséquence : le cœlome cessera précisément à ce moment de s'accroître.

En même temps, et même un peu avant déjà, la circulation vitelline du sac ombilical s'est aussi établie et régularisée. Nous avons donc des raisons de croire que les réserves nutritives accumulées dans l'exo-cœlome se résorbent précisément par l'intermédiaire de cette circulation ombilicale. En effet : W. His a constaté, sur la surface du sac vitellin, l'existence d'élevures curieuses, qui sont dessinées, dans son Atlas, sur plusieurs embryons humains et qui sont aussi modelées dans les Plattenmodelle correspondants ; nous avons étudié ces expansions au microscope dans des coupes de nos propres œufs, et nous

avons pu nous convaincre que ce sont là des sortes d'appendices villeux, contenant dans leur intérieur : des îles du sang, des vaisseaux sanguins en voie de formation et même des capillaires sanguins, déjà parfaitement canalisés.

Nous avons, en 1906, dans un précédent mémoire, donné la description de ces formations curieuses; nous avons fait remarquer, alors, leur fonction probable d'absorption; et nous avons proposé de les appeler : *villosités vitellines* (villi vitellini), par opposition aux villosités choriales elles-mêmes.

Il nous a été possible de voir, dans un ou deux cas, les vaisseaux, émanant de ces villosités vitellines, se prolonger d'une façon très évidente, le long de quelques travées du réseau de Giaccomini; et, même dans un cas (Notre Œuf, N° 7, *Vuill.*), aller jusqu'aux vaisseaux du chorion lui-même.

Selenka a figuré, dans une de ses planches, des tractus vasculaires qui pourraient être de même nature.

Voyez Pl. XXVII, fig. 7, *Cercocebus cynomolgus,* de som. mém. original; et notre fig. 19, p. 78, reproduisant, celle de Sélenka, du *Hylobates Rafflesi,* qui présente aussi un prolongement vasculaire, au bas du sac ombilical.



IX

Le Lécithophore (sac vitellin).

Nous ne nous étendrons pas beaucoup sur la question du lécithophore, contenu dans le sac vitellin. Nous avons publié sur cette formation un mémoire spécial, auquel nous renvoyons le lecteur, pour plus amples détails; surtout pour ce qui concerne les rapports du lécithophore avec le canal notochordal (ou archentérique), avec le mésentéron et l'anneau omphalo-vitellin, ainsi qu'avec la gastrule en général.

Voici ce que nous disions, dans notre mémoire sur le Lécithophore, à propos des territoires entodermiens tels qu'ils se présentent au début du développement.

« Nous sommes arrivés à préciser les territoires suivants :

« 1° *Plaque chordale :* cellules caractéristiques, sans surcharge deutoplasmique évidente, à noyaux volumineux et placés en une seule assise ;

« 2° *Mésentéron :* éléments éphithéliaux bas, à protoplasma finement granuleux, peu ou pas deutoplasmiques et unistratifiés.

« 3° *Sac vitellin :* cellules à contenu vitellin plus ou moins caractérisé et distribuées : *a)* soit en une seule assise d'éléments cubiques, avec un pôle vitellin (tourné vers l'intérieur du sac) généralement très net ; *b)* soit en

assises plus ou moins stratifiées, avec les cellules les plus externes (contre le mésoderme) comme ci-dessus, et les cellules les plus internes (contre l'intérieur du sac), sous forme d'éléments polyédriques fortement surchargés de granulations vitellines.

« En poursuivant l'examen on peut arriver, chez l'Homme, à d'autres territoires complémentaires plus ou moins bien conservés.

« 4° *Plancher notochordal :* cellules arrondies, à caractère vitellin et, suivant les périodes d'évolution, groupées : *a)* régulièrement, encore par paquets cohérents et adhérant parfois aux bords de la plaque chordale, surtout dans les régions circonvoisines de l'intestin céphalique et du canal neurentérique ; *b)* irrégulièrement distribuées, flottant en liberté et séparées, ou bien par groupes de deux, de trois au plus.

« 5° *Vitellus :* formé, chez l'Homme, d'un liquide orangé, transparent, et dans lequel flottent un nombre plus ou moins considérable de cellules vitellines :

« *a)* centrales, de forme arrondie et peu nombreuses ;

« *b)* pariétales, accolées généralement sans adhérence spéciale à la paroi épithéliale entodermienne du sac ombilical. Ces dernières se confondent plus ou moins avec celles décrites sous le chef 3°, b ».

Il est de toute évidence que ces diverses productions, qu'on observe à l'état fruste chez l'Homme, sont des vestiges de formations, plus étendues, mieux différenciées et plus faciles à retrouver, à l'état floride, chez d'autres organismes, situés plus bas dans la série.

Les deux caractéristiques principales du lécitophore, chez l'Homme, sont ; 1° d'être très réduit ; 2° de n'avoir pour ainsi dire qu'un lécithe à l'état liquide.

X

L'allantoïde.

Quant à la formation allantoïdienne, elle reste toujours réduite à sa plus simple expression, chez tous les Primates, y compris l'Homme. Il n'y a jamais qu'un simple canal et point de vésicule proprement dite. Chez tous les Primates, le mésoderme de l'allantoïde n'est absolument pas, à aucune période, distinct de celui du pédicule embryonnaire, ou amniotique, auquel il adhère intimement.

Nous ne pouvons pas partager l'idée de beaucoup d'anatomistes, qui confondent la circulation chorio-placentaire avec la circulation allantoïdienne, et qui affirment que la circulation du placenta est la même que celle de l'allantoïde (voy. plus loin : XI. *Les deux circulations,* p. 76).

Donc, en somme : l'allantoïde des Primates ne joue plus aucun rôle effectif, dans la période embryonnaire ; seul, son segment proximal et voisin de l'embryon évolue pour devenir, plus tard, la vessie et l'ouraque. C'est donc un organe gestateur *en pleine involution ;* telle est l'idée que nous avions déjà émise, en 1900, et, dès lors, tout nous a confirmé dans cette conception.

XI

L'amnios.

La première apparition de l'Amnios nous est encore malheureusement inconnue pour l'Homme, comme tous les autres Primates. En tous cas, le schéma de His qui veut que l'amnios se ferme secondairement, par dessus l'embryon, est inacceptable. Les raphés villeux en éventail de Notre Œuf, N° 8, *Du. Ga.*, sembleraient, au premier abord, assez d'accord avec ce mécanisme de fermeture. Mais nous savons maintenant que tel n'est pas le cas, et que la cavité de l'amnios apparaît très prématurément : elle est déjà présente, dans l'œuf de Bryce-Teacher.

Il semble donc maintenant très probable, que cette cavité naît, par un creusement, sur place, dans le complexe cellulaire *(Zellenkomplex)* et en vertu d'un développement tachygénétique extra-condensé.

Nos reconstructions (Voy. Nos Œufs N° 7, *Vuill.*, N° 8, *Du. Ga.*, et N° 9, *Delaf.*) montrent qu'il y a, dans le Bauchstiel, un prolongement de l'amnios, plus ou moins éffilé et qui marche dans la direction du chorion. Selenka a même trouvé, chez *Hylobates Rafflesi,* que ce pédicule était disjoint, à un endroit (Voy. notre Fig. 19, p. 78). Ce prolongement rappelle vaguement le siphon amniotique

décrit par Mehnert, chez les Tortues *(Emys lutaria taurica);* mais celui-ci ne paraît avoir, à notre connaissance, aucun rapport avec le prolongement amniotique des Primates.

Plus tard, quand l'amnios devient globuleux, le pédicule s'efface et il n'est plus possible d'en retrouver les traces. Il n'est pas impossible que sa formation soit tout simplement liée à une élongation primordiale du Bauchstiel.



XII

Les deux circulations sanguines.

(Fœtale et maternelle).

Nous nous dispensons, cela va sans dire, de répéter ici toute la description topographique de ces deux circulations, qui est archi-connue. Bornons-nous à relever un ou deux points importants et acquis récemment.

Circulation maternelle. — Depuis l'instant de l'implantation de l'œuf dans le derme utérin, jusqu'à la fin de la grossesse, tous les vaisseaux sanguins maternels subissent une augmentation de nombre et une hypertrophie progressives : et ceci se produit, non seulement dans le domaine de l'utérus ; mais aussi, quoique d'une façon moins intense, dans toute l'étendue des autres parties de l'organe génital. Le fait capital et d'acquisition récente : c'est que le sang de la mère entre, tout droit, par injection interstitielle, en contact avec les cellules épithéliales du plasmodium syncytial, ovulaire ; et sans qu'il y ait jamais aucune interposition quelconque, ni d'endothélium vasculaire, ni de fibrine. C'est donc un vrai type de *circulation lacunaire*. Les premières lacunes interstitielles n'ont qu'à se dilater pour devenir, directement et sans autre, les lacs sanguins maternels.

Grâce à la connaissance de ces faits capitaux, les schémas de l'évolution placentaire deviennent d'une simplicité enfantine. (Voy. nos Planches lithogr. III et IV). On sait que cela n'a pas toujours été le cas. Malheureusement!

En ce qui concerne le cours général du sang maternel, il est très facile de se représenter que les artérioles utérines *(A. hélicines)* abordent le gâteau placentaire, par sa face profonde et par les cloisons cotylédonnaires; et que l'écoulement veineux se fait, essentiellement, par la périphérie et dans la direction de ce qu'on a nommé le «Sinus veineux marginal». Ainsi se trouve tout naturellement assurée une irrigation satisfaisante de tous les lacs sanguins maternels.

Circulation fœtale. — Chez les Primates, elle est d'abord vitelline; puis elle devient, très rapidement, essentiellement chorio-placentaire, jusqu'à la fin de la grossesse. Nous avons déjà dit précédemment qu'il ne faut pas confondre cette dernière circulation, avec la circulation allantoïdienne. (Voy. p. 72.)

Pour résumer notre pensée, sur ce sujet, nous dirons qu'il faut, en bonne logique, distinguer *six territoires* circulatoires différents:

1° *Vitellin* (ombilical, lécithophorien), parcourant la portion de la lame interne du mésoderme, qui tapisse le sac vitellin. Ce territoire est beaucoup plus important chez les Poissons, les Batraciens et les Sauropsidiens, qui ont tous un sac ombilical volumineux.

2° *Chorio-placentaire,* appelée improprement ombilical par beaucoup d'anatomistes, allant au chorion laeve et au chorion frondosum (Placenta). Devenu prépondérant chez les Primates.

3° *Allantoïdien.* Pour ainsi dire nul, chez les Primates.

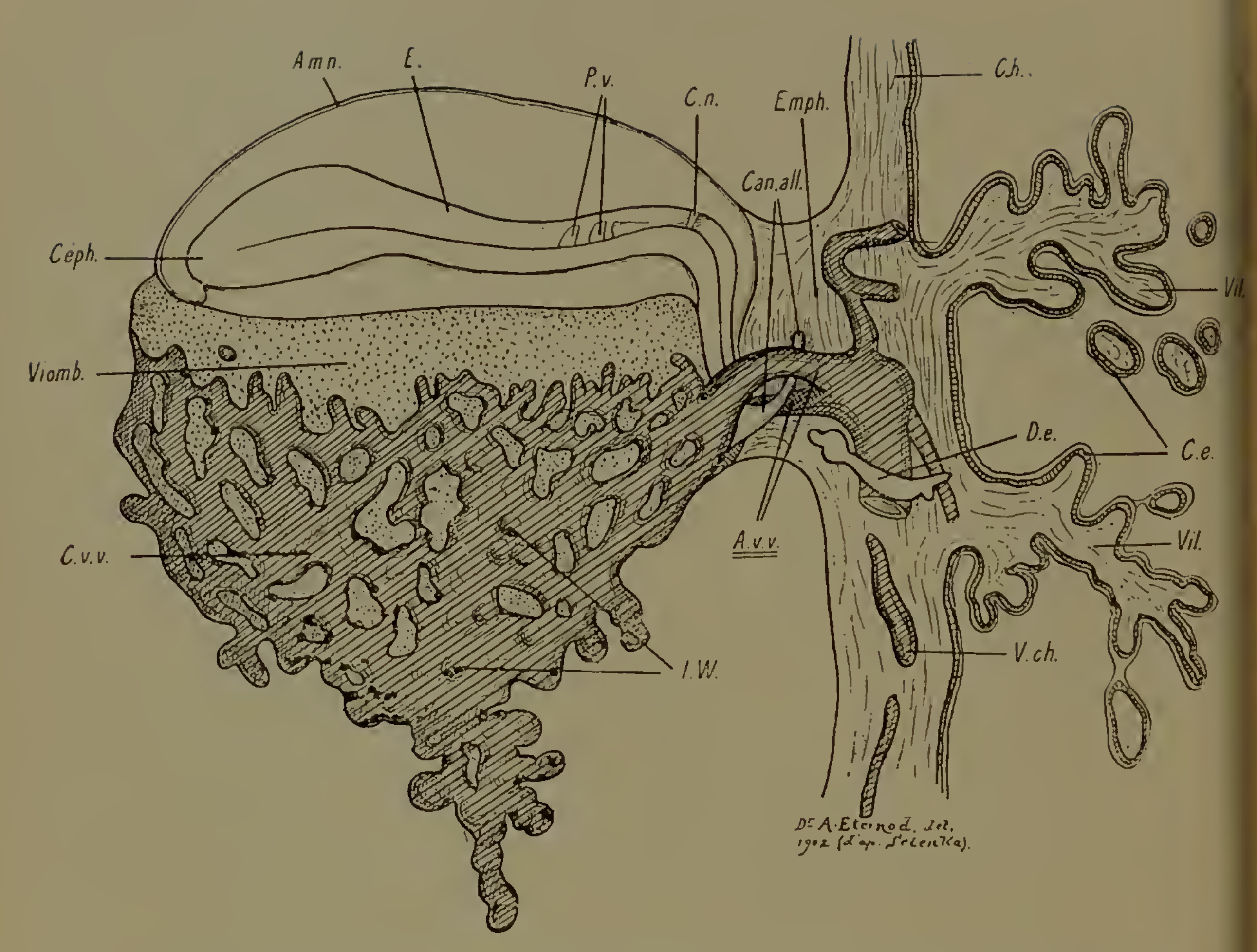


Fig. 19. — Dessin de Selenka, donnant la circulation sanguine chez *Hylobates Rafflesi.*

LÉGENDE EXPLICATIVE DES FIGURES 19 ET 20.

Amn. = Amnios.
Arcs d. = Arcs artériels (branchiaux) droits.
Arcs g. = Arcs artériels (branchiaux) gauches.
Ao. = Aortes.
A. v. v. = *Anse veineuse vitelline.*
Can. all. = Canal allantoïdien.
Can. all. c. = Canal allantoïdien, cul-de-sac.
Can. all. e. = Canal allantoïdien, embouchure.
Céph. = Partie céphalique de l'embryon.
Chor. = Chorion.
C. n. = Canal neurentérique.
C. v. v. = Circulation veineuse vitelline.
Co. b. = Cœur, avec ses deux branches, en fer à cheval.

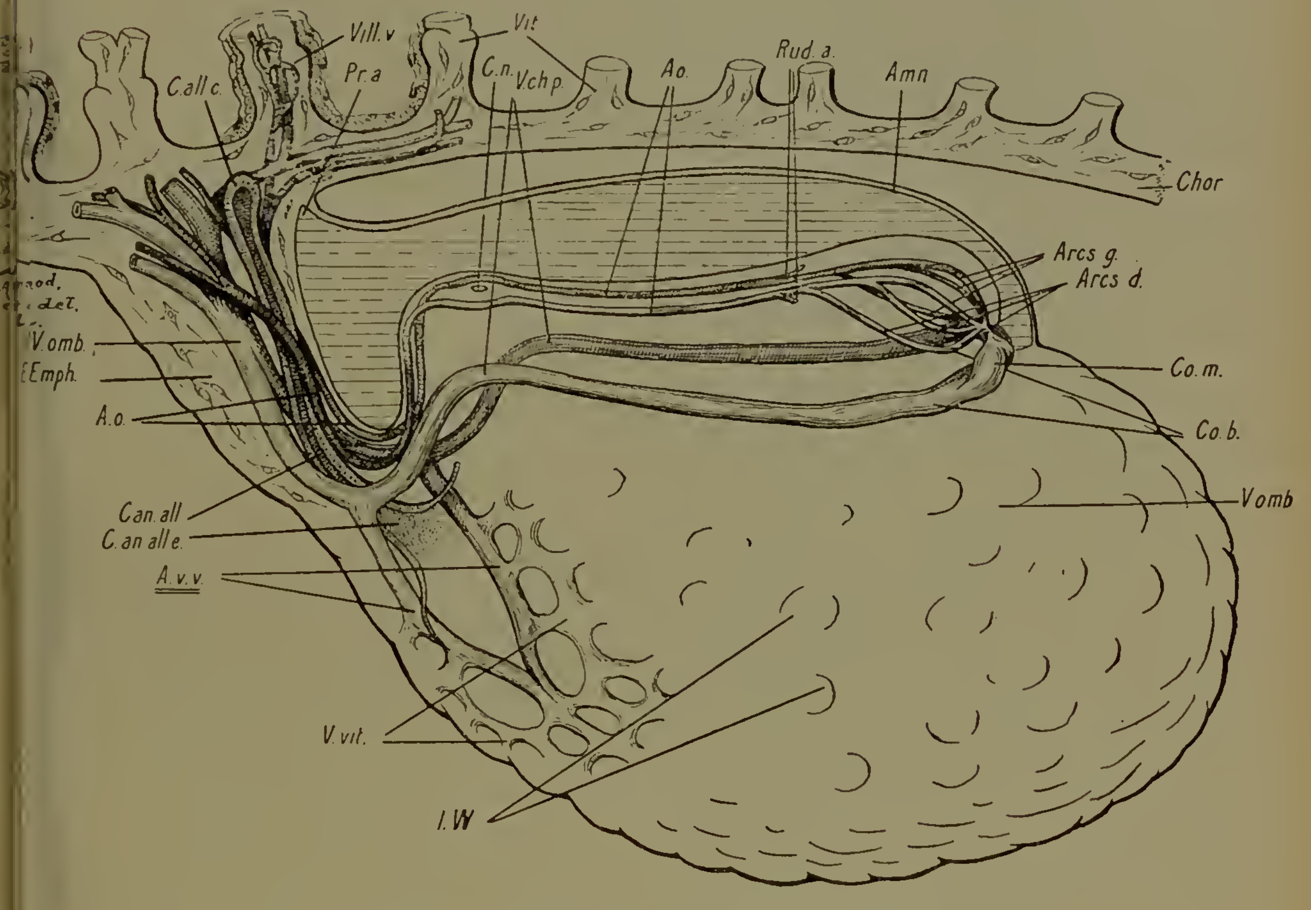


Fig. 20. — Schéma de la circulation sanguine dans l'embryon humain de 1,3 mm. de long (**Notre œuf**, N° 7, *Vuill.*).

Co. m.	= Cœur, portion moyenne produite par la confluence commençante des branches du fer à cheval *Co. b.*
D. e.	= Débris épithéliaux. (Est-ce une partie du pédicule amniotique?)
E.	= Embryon
Emph.	= Embryophore (Bauchstiel de His, Haftstiel de Selenka).
I. W	= Ilots sanguins de Wolff.
Pr. a.	= Prolongement amniotique caudal.
P. v.	= Rudiments de protovertèbres.
Rud. a.	= Rudiments d'un 4e arc artériel (?)
V. c.	= Vaisseaux sanguins du chorion.
V. ch. p.	= Veines chorio-placentaires (appelées ombilicales par les anatomistes).
Vil.	= Villosités.
Vil. v.	= Vaisseaux sanguins des villosités.
V. omb.	= Vésicule ombilicale. Signifie aussi veine ombilicale, soit chorio-placentaire.
V. v.	= Vaisseaux vitellins.

Tout au plus pourrait-on dire qu'il est représenté par le curieux vaisseau veineux signalé par nous, en 1898, chez l'Homme, retrouvé plus tard aussi, par SELENKA, chez *Hylobates Rafflesi,* et auquel nous avons proposé de donner le nom de *Sinus veineux ombilical ansiforme* ou *d'Anse veineuse vitelline (Ansa venosa vitellina*, et non *Ensa,* comme on s'est déjà mis à le dire, par erreur). La circulation allantoïdienne est surtout floride chez les Sauropsidiens ; on la retrouve encore également chez les Mammifères inférieurs, dont le Placenta n'est pas très parfait.

4° *Amniotique,* qui paraît être une émanence de la circulation de la paroi du corps de l'embryon.

5° *Du champ embryonnaire,* et, plus tard, du *fœtus,* comprenant : le Cœur, les Arcs aortiques, l'Aorte, la Veine-porte, la Veine cave, etc., etc.

C'est, pour ne pas avoir bien tenu distinctes les notions sur ces divers ordres de circulation, qu'on a souvent fait des confusions.

Le terme de « circulation ombilicale », si souvent employé dans tous les livres d'anatomie, est particulièrement fallacieux : car on ne sait jamais, si l'on parle de la circulation de la vésicule ombilicale, de celle de l'allantoïde, ou bien de la circulation chorio-placentaire ; c'est bien sûr que, de fait, toutes trois se rendent à l'ombilic, mais il faut, à tout prix, les distinguer clairement, les unes des autres par une terminologie potable.

La première ébauche du cœur humain (NOTRE ŒUF N° 7, *Vuill.*) est un tube, en forme de fer à cheval, contournant la partie céphalique de ce qui ne va pas tarder à devenir l'anneau omphalo-vitellin. Cette ébauche est, en principe, tout à fait la même que celle que nous con-

naissons pour les Sauropsidiens, et, plus spécialement, pour les Oiseaux.

L'apparition du cours du sang aortique, chez l'Homme, est semble-t-il, très précoce ; ce cours est déjà ébauché dans notre embryon de 1,3^{mm} (NOTRE ŒUF, N° 7, *Vuill.*).



XIII

L'embryon et le fœtus humains.

La caractéristique fondamentale de l'embryon de l'Homme, et jusqu'à un certain point de celui des Primates, c'est que la première ébauche de la formation embryonnaire *(Embryonalanlage)* est excessivement petite et très locale.

Les stades principaux, — ligne primitive; champ embryonnaire en biscuit; capuchons céphalique et caudal; embryon ensellé; embryon en spirale, — sont absolument d'un type comparable, à ceux des autres embryons, qui se développent dans les œufs de tous les Vertébrés, fortement méroblastiques.

Pendant un certain temps, en fait d'ébauche, il n'y a que l'extrémité de la portion céphalique, qui soit encore dessinée ; ensuite l'embryon s'accroît exclusivement par la queue.

Nous n'insistons plus ici sur la culbute de l'embryon autour de son pédicule d'attache ; c'est déjà fait, dans des exposés précédents (Voy. p. 47 et p. 56).

XIV

Discussion générale.

Voici l'exposé des faits. Essayons maintenant de résoudre la question suivante : Quelles sont les circonstances qui déterminent des diverses fluctuations de développement du chorion ?

A notre sens, il faut les chercher, avant tout, dans les trois principales causes suivantes :

1° Variations de nutrition ;

2° Variations dans les efforts (pressions, tractions) ;

3° Phénomènes d'hérédité (phylogénie).

Passons-les en revue successivement :

1° Variations de Nutrition. — Les conditions, sous lesquelles l'ovule opère ses échanges nutritifs, dans les différentes périodes de son évolution, varient certainement d'une façon très notable.

Tout au début, immédiatement après son implantation dans la muqueuse utérine, l'œuf est baigné, pour ainsi dire directement : d'abord, dans la lymphe ; ensuite, dans le sang de la mère. Il est donc soumis à une action hypernutritive intense. Résultat : il doit proliférer avec une grande vigueur ; de là, l'aspect syncytial que nous lui supposons. Bientôt, l'ectoderme chorial, situé plus près de la source nourricière, prendra les devants ; il prolifé-

rera et ne tardera pas à se stratifier en couche épaisse, à la façon de l'ectoplacenta d'un grand nombre de Rongeurs. Il gardera et accentuera même sa structure syncytiale. C'est sous cet état que nous le trouvons, dans les œufs de Bryce et Teacher, de Peters et de Léopold. Le sang maternel s'est déjà insinué entre les mailles du syncytium ectodermien. Nous supposons, avec raison croyons-nous, que, tout au début, la prolifération ectodermienne amène un commencement d'inversion blastodermienne (entypie), comme chez les Rongeurs ; et que la stratification, plus marquée en un point, de l'ectoderme, a pour effet, à son tour, de repousser, dans la profondeur de l'ovule, le *Complexe cellulaire* (Zellencomplex). Celui-ci, d'abord compact, peut-être même syncytial, ne tarde pas à engendrer : dans son intérieur, le sac entodermien gastruléen ; puis l'amnios ; et, enfin, la première ébauche du champ embryonnaire, avec la ligne primitive.

Dans le stade suivant, deux grands lacs sanguins maternels tendent à se former, du côté ventral et du côté dorsal de l'œuf. Ils ont pour résultat d'amener une nutrition locale intense du chorion dans ces deux régions et, par conséquent, d'accroître celui-ci, surtout en surface : étant donné, d'autre part, que l'ovule est maintenu aplati et sous la forme d'une lentille biconvexe, par la pression générale de l'utérus. Sur les bords, les lacs sanguins et les villosités peuvent s'étendre plus facilement à leur aise, et il se dessine bientôt une couronne villeuse circulaire (œuf de Reichert N° 3, et Notre œuf, *Jen,* N° 6).

L'apparition et l'hypertrophie du cœlome extra-embryonnaire, par accumulation d'éléments nourriciers dans son intérieur, ne sont pas étrangers, non plus, à

l'expansion de l'œuf, plus marquée dans la direction des bords de la lentille.

Ensuite, l'ensemble de l'utérus devient plus vasculaire, plus mou : il en résulte que les lacs sanguins et les villosités peuvent se distribuer plus régulièrement, sur tout le pourtour ovulaire, sauf, cependant, dans un point très restreint et voisin du point d'insertion de la formation embryonnaire. Le chorion continue d'accroître sa surface totale. Les villosités se ramifient dichotomiquement ; et, à mesure que ceci se produit, le sang maternel s'insinue dans la masse syncytiale et entre les digitations villeuses. La coque throphodermienne se distend régulièrement, toutefois sans s'amincir, ni disparaître.

Enfin, du côté maternel et sur la face la plus voisine de l'utérus (face dorsale), c'est-à-dire la plus vascularisée, la nutrition devient plus intense encore. Ceci se combine avec l'apparition des vaisseaux fœtaux qui ne tardent pas à se répandre, à partir du pédicule embryonnaire (Bauchstiel), d'abord dans le chorion, puis ensuite dans les villosités choriales.

Ces deux moments combinés favorisent certainement la production, à cet endroit, de frondaisons villeuses abondantes ; celles-ci, à leur tour, facilitent l'accroissement rapide des lacs sanguins maternels. Naturellement, qu'à cet instant, le lac sanguin dorsal primordial (qui recouvrait le champ glabre correspondant) passe au second plan ; il se trouve englobé et noyé, pour ainsi dire, dans la masse commune, où il ne tarde pas à devenir invisible.

Tout ce que nous venons de dire n'exclut pas la possibilité de productions aberrantes et anormales. Il peut arriver que l'œuf subisse une insertion et une orientation

irrégulières ; ainsi peuvent prendre naissance les placentas anormaux : vélamenteux, bilobes, etc.

2° Variations dans les efforts. — Au début de la grossesse, l'utérus est relativement rigide et compact. Il s'ensuit que tout ce qui vient s'intercaler, dans son intérieur, tend à subir des compressions marquées. L'œuf s'y comporte à la façon d'un ballon mou, que l'on aurait placé entre les feuillets d'un livre : de là, sa déformation lenticulaire ; de là, aussi, les inégalités de croissance qu'il tendra à présenter, — soit sous l'action directe de la pression, soit sous l'influence indirecte des variations nutritives, qui en sont la conséquence.

Plus tard, à la suite du développement considérable des vaisseaux sanguins, et notamment des veines, la matrice devient plus molle et plus plastique ; et c'est elle qui, finalement, se moulera sur l'œuf, en voie de croissance.

Les pressions et les tractions, qui résultent de ces changements de consistance, jouent assurément un rôle marqué, dans les divers aspects successifs que prend l'œuf; surtout en ce qui concerne l'accroissement et l'orientation des villosités et des lacs sanguins maternels.

Conclusion : Au début, l'œuf comprimé sur ses deux faces, par l'utérus rigide, devient lenticulaire et voit la couronne villeuse faire son apparition ; plus tard, les pressions tendent à s'égaliser et les villosités se distribuent plus uniformément ; plus tard encore, la décidue réfléchie prend naissance : et, enfin, il se fait une dilatation excentrique de l'œuf, dans le sens de la moindre pression. Cette dilatation a pour conséquence de faire apparaître le chorion læve. Au point de contact intime de l'œuf avec la paroi utérine, les conditions de nutrition

étant les plus favorables, l'on voit, par contre, se former le chorion frondosum (placenta). — Entre temps, sous la pression interne des eaux de l'amnios, l'œuf a pris une forme plus ou moins globuleuse, et l'utérus a suivi passivement ce mouvement.

Il y a donc, à la base de tous ces processus, de vrais mécanismes autorégulateurs.

3° Phénomènes d'hérédité. — Il nous est encore très difficile de dire, dans quelles proportions des survivances phylogénétiques interviennent, dans les transformations successives de l'œuf. Et il nous paraît très risqué de vouloir tirer, aujourd'hui, de ces transformations, des déductions sur le phyllum probable du genre humain.

Après tout : il n'est pas absolument impossible que certains plis héréditaires ne se soient maintenus, dans la succession curieuse des implantations villeuses du chorion, et dans lesquelles ont voit se dessiner tour à tour : un chorion avilleux, un chorion villeux zonaire, un chorion villeux diffus et, finalement, un chorion villeux, discoïdal, cotylédonaire et dorsal.

Quand on compare l'œuf humain, à l'œuf des autres Primates, notamment à ceux si soigneusement étudiés par Selenka, et, en présence de nombreux types enregistrés, on se sent redoubler de prudence : et l'on est, dans une certaine mesure, autorisé à se demander si toutes les fluctuations de l'œuf humain ne sont pas d'acquisition relativement très récentes ; et, par conséquent, sans aucune valeur phylogénétique réelle.

En tout cas, quoiqu'il en soit, on arrive à la conclusion que tous ces processus procèdent d'une très grande plasticité adaptive.

XV

Conclusions.

1° L'ovule humain fécondé traverse l'épithèle utérin et s'encapsule dans le derme utérin.

2° L'ectoderme ovulaire prolifère activement et engendre un syncytium ou plasmodium, épais, première ébauche de ce qui va devenir le Trophoderme ou Trophoblaste.

3° Les capillaires sanguins maternels se dilatent et se rompent; ils injectent, en les écartant, les mailles du syncytium ectodermien : il se produit dans celui-ci une vraie circulation interstitielle; mais sans interposition d'endothélium, comme on l'a voulu longtemps.

4° Le mésoderme ovulaire engendre les villosités choriales, qui s'engagent dans le plasmodium syncytial.

5° Les lacunes sanguines interstitielles du syncytium s'agrandissent (lacs sanguins maternels); elles isolent les villosités, par leurs bases.

6° En même temps, à ce niveau, le syncytium s'amincit et se régularise en deux assises : profonde, à cellules distinctes; superficielle, gardant le caractère plasmodial et touchant directement le sang des lacs maternels.

7° Le plasmodium continue à s'accroître par la périphérie; il engendre une couche spéciale : la coque trophodermienne (Theca trophodermæ).

8° Les villosités choriales s'allongent et se ramifient ; en même temps, le sang maternel s'insinue entre les digitations villeuses.

9° Les extrémités de ces digitations restent adhérentes ; elles sont reliées à la coque trophodermienne par des colonnettes de syncytium, faisant suite : du côté proximal de l'œuf, directement à la double couche épithéliale différenciée ; et, du côté distant, à la coque trophodermienne. Ces colonnettes sont les crampons ou agrafes (villosités-crampons, Haftzotten).

10° Il nous est difficile d'affirmer s'il y a vraiment des villosités non adhérentes, flottantes.

11° Somme toute : pour que le placenta prenne naissance et se différentie définitivement, il n'est pas nécessaire que les villosités, ni le Trophoderme, ne subissent de grandes modifications ; leur plan général persiste, avec les mêmes caractères fondamentaux.

12° Ces constatations sont de nature à simplifier énormément les schémas de l'évolution du Placenta ; ce dernier passe, successivement, par les phases suivantes : avilleuse, villeuse, radiaire et villeuse-discoïdale-cotylédonée.

13° L'Exo-cœlome prend une grande extension ; avant que la circulation fœtale se soit établie, il s'y fait une accumulation de substances albuminoïdes nutritives importantes.

14° Le Lécithophore (Sac vitellin) de l'Homme et des Primates est en involution avancée ; son contenu deutoplasmique est liquide.

15° Les Villosités du Sac ombilical absorbent les éléments nutritifs accumulés, à un moment donné, dans l'exo-cœlome : ces éléments suppléent à l'insuffisance des matières deutoplasmiques du Lécithophore.

16° L'Allantoïde, chez tous les Primates, est encore plus involuée.

17° L'Amnios apparaît très tôt dans le Complexe cellulaire ; son pédicule ne marque pas le lieu de sa fermeture.

18° Les deux circulations, maternelle et fœtale, font une évolution coordonnée très importante, au point de vue nutritif.

19° L'embryon est, au début, très petit, comparativement au volume général de l'œuf, avec toutes ses annexes.



XVI

Index bibliographique.

Nous donnons ici seulement quelques titres des principaux travaux consultés par nous. Ce sont ceux qui, en même temps, nous ont paru renfermer le plus d'indications bibliographiques, permettant de retrouver la plus grande partie de la littérature du sujet.

1. — Bryce, H. ; John H. Teacher ; John M. Munko Kerr. — Contributions to the study of the early development and imbedding of the human ovum. I. An early ovum imbedded in the decidua. II. An early ovarian pregnancy. Glasgow, 1908.

2. — Bujard, E. Sur les villosités intestinales, *Bibliogr. anat.*, T. XIV, fasc. 4, p. 236, 1905.

3. — Idem, villosités intestinales. *Bullet. Synthét. du 1er Congr. fédérat. internat. d'anatomie.* IIIe partie, p. 128, Genève, 1905. *C. R. Assoc. des Anatomistes.* VIIe réunion, p. 128, Genève, 1905.

4. — Idem. Sur les villosités intestinales. Quelques types chez les Oiseaux. *C. R. Assoc. des Anatomistes.* VIIIe réunion, Bordeaux, 1906, p. 128.

5. — Idem. Les appendices choriaux (crêtes et villosités) dans les semi-placentas diffus. *Bibliogr. anat.* T. XVI, fasc. 4, 1907, p. 273.

6. — Idem. Villosités intestinales. Types anatomiques. Variations expérimentales. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.* XXIIte Versamml. Berlin, 1908, p. 212. Berichtigung : Anat. Anzeiger. Bd. XXXIII, H, 15, 1908, p. 400.

7. — Etude des types appendiciels de la muqueuse intestinale en rapport avec les régimes alimentaires. Morphologie comparée,

sitiomorphoses naturelles et expérimentales. *Intern. Monatschr. f. Anat. u. Physiol.* Bd. XVI, 1909.

8. — CAUWENBERGHE, A. van. Recherches sur le rôle du syncytium dans la nutrition embryonnaire chez la femme. *Arch. de biolog.* de V. Beneden et V. Bambeke. T. XXIII, 1907, p. 13-164.

9. — ERCOLANI, Giambattista. Delle glandule ottricolari dell' utero e dell' organo glandulare di nuova formazione che nella gravidanza si sviluppa nell'utero delle femmine dei mammiferi e nella specie umana. Bologna 1868.

10. — IDEM. Sul processo formativo della porzione glandulare o materna della placenta. Bologna 1870.

11. — IDEM. Nuove ricerche di anatomia e patologia sulla placenta dei mammiferi e della donna. Bologna 1883.

12. — ETERNOD, Aug.-Ch. Fr. Communicat. sur un œuf humain avec embryon excessivement jeune. *C. R. du XIe Congr. internat. médical.* Rome, 1894; *Monitore zoologico italiano,* 1894. T. V, p. 70-72 ; *Arch. ital. de Biologie,* 1894, suppl^{s} XII et XIV.

13. — IDEM. Sur un œuf humain de 16^{mm},3 avec embryon de 2^{mm},11, utérus et annexes. *Actes de la Soc. helvét. des sc. natur.*, 1896, p. 164-169.

14. — IDEM. Premiers stades de la circulation sanguine dans l'œuf et l'embryon humains. Comm. avec dém. de dessins, modèles en cire, en gélatine et en métal, et reconstr. plast., f. à la Sect. d'Anatomie et de Physiologie, le 1er août 1898. *Verh. der Schweiz. naturf. Gesellsch.*, Bern, 81. Jahresversammlung. 1898, t. 6, p. 624 et suiv.

15. — IDEM. Même sujet. *Arch. des sc. phys. et nat.*, 4me période, Genève, 1898, t. 6, décembre, p. 624-625.

16. — IDEM. Même sujet. In extenso. *Anatom. Anzeiger,* 1899, t. 15, n°s 11 et 12, p. 181-189, avec 4 gravures.

17. — IDEM. Il y a un canal notochordal dans l'embryon humain, avec 17 fig. *Anatom. Anzeiger,* 1899, t. 16, n°s 5 et 6, 131-143.

18. — IDEM. Homologie du canal notochordal de l'homme et de l'archentéron. Avec un tableau synoptique. Comm. or., f. à la R. de la Soc. helvét. des sc. natur., à Neuchâtel, le 2 août 1899. *Arch. des sc. phys. et nat.*, 4me période, novembre, Genève, 1899, t. 8, p. 504 à 506.

19. — IDEM. Essai d'une nouvelle classification embryologique des œufs. Avec 1 tableau synoptique et 28 gravures dans le texte. Comm. or. f. au XIIIme Congr. internat. de méd., et IIme Session de l'Associat. des anat., à Paris, le 2 août 1900. *C. R. du XIIIme Congrès internat., de méd.* Section d'Histologie et d'Embryologie. Résumé. Paris, 1900, t. 1, p. 130-133.

20. — IDEM. Contribution à la classification embryologique des œufs. Avec 6 tableaux synoptiques et 28 fig. dans le texte. Comm. or., f. à la Sect. d'Histol. et d'Embryol., au XIIIme Congrès internat. de méd. et IIme Section de l'Assoc., des anat., le 2 août 1900. In extenso *Bibliogr. anat. et Rev. des trav. anat. en langue franç.*, 1900, t. 8, p, 231-241.

21. — IDEM. Hypothèse sur le mode de gastrulation probable de l'ovule humain. Avec 1 tableau synoptique et 28 gr. Comm. or. f. au XIIIme Congrès intern. de méd., le 2 août 1900. *C. R. du XIIIme Congrès internat. de méd.*, Paris, 1900, t. 1, Sect. d'Histologie et d'Embryologie, p. 134-137.

22. — IDEM. Démonstrations se rapportant au canal notochordal et au mode de gastrulation probable de l'homme; IIIme Session de l'Assoc. des Anat., 1904. *C. R. de l'Assoc. des Anat.*, Lyon, p. 1901, 259.

23. — IDEM. L'anse veineuse vitelline des Primates : Homme et Quadrumanes. Comm. or. av. démonstr., f. à Montpellier, le 24 mars 1902. Deux fig. dans le texte. *C. R. de l'Assoc. des Anat.,* IVme Session. Montpellier, 1902, p. 103-110.

24. — IDEM. Zwei menschliche Embryonen von 1^mm,3 und 2^mm,11 Länge; nach Rekonstruktionen und Plattenmodellen, herausgegeben von Friedrich Ziegler in Freiburg i. Baden. Avec 4 planches typographiques hors texte, d'après des clichés faits au Laborat. d'Histologie et d'Embryologie. *Gynaecologia helvetica,* 4. Jahrg., 1904, p. 21-23.

25. — IDEM. Des premiers stades de l'œuf humain et de son implantation dans l'utérus. Av. démonstr. de pièces, préparat. microscop. de photogr., etc. Accomp. de 2 planches typogr. et de 2 tableaux synopt. par l'auteur. Comm. or. f. au 1er Congr. fédérat. internat. d'Anat., le 6 août 1905. *C. R. de l'Assoc. des Anat.,* VIIme session, Genève, 1905, p. 195-299;

C. R. du 1er Congrès fédérat. internat. d'Anat., Assoc. des Anat.; Gynaecologia helvetica, 6. Jahrg., 1906, p. 51-53.

26. — IDEM. Il y a un lécithophore dans l'embryon humain (archentéron, lécithophore, sac vitellin et liquide vitellin). Comm. or. f. à la VIIIme réunion de l'Association des Anat., le 9 avril 1906, *C. R. de l'Association des Anatomistes,* Bordeaux, VIIIme session 1906, p. 139-142. *Gynaecologia helvetica,* 7. Jahrg. 1907, p. 157-161.

27. — IDEM. Même sujet. In extenso; avec 6 grav. dans le texte, par l'auteur. *Bibliogr. Anat.,* 1906, t. 15, p. 244-258.

28. — IDEM. L'œuf de l'Homme et de beaucoup de Mammifères supérieurs possède un trophoderme (trophoblaste) persistant durant toute la gestation. Comm. or. f. à Lausanne, à la Société vaud. des sc. natur. à la séance du 7 mars 1906. *Bulletin de la Société vaud. des sc. natur.,* Pr. verb., 1906, t. XVIII, p. 25-27.

29. — IDEM. Le trophoderme et le placenta chez l'homme. Comm. or. f. à la Soc. de phys. et d'Hist. nat., le 6 mai 1907. *C. R. du Président de la dite Soc.* pour 1907.

30. — IDEM. La gastrule dans la série animale, les mammifères et l'homme. Avec 16 fig. dans le texte, 6 pl. chromolitograph. et 34 fig. Résumé d'une comm. or. f., avec nombr. démonstrations, à la séance génér. des Soc. vaudoise et neuchâteloise des sc. natur. à Baulmes (Vaud), le 23 juin 1906. Répétée à la Sect. de biolog. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. *Bulletin de la Société vaud. des sc. natur.,* 1906; Vme série, t. 52, p. 197-224. *Gynaecologia helvetica,* 7. Jahrg 1907, p. 162-166.

31. — FRIOLET, Heinrich. Beitrag zum Studium der menschlich. Placentation. Leipzig, 1904.

32. — GIACCOMINI, Carlo. Un ovo umano di II giorni. *Giornale della reale Academ. de medic.* Vol III, anno LX, fasc. 10-12, 1897.

33. — IDEM. Sulle anomalie di sviluppo dell'embrione umano. *Acad. real. delle. sc. di Torino,* 1897-98.

34. — GROSSER, Otto. Vergleichende Anatom. u. Entwickelungsgesch. der Eihäute und der Placenta mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wien u. Leipzig, 1909.

35. — HARTING, P. Les corps amniotiques de l'œuf de l'hippopo-

tame, comparé à ceux d'autres mammifères. *Natuurk. verh. der Koninkl. Academie*, deel XXI.

36. — His, W. Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig, 1880-85.

37. — Hubrecht, A. A. W. Early ontogenetic phenomena in mammals and their bearing on our interpretation of the phylogeny of the vertebates. *Quartely Journ. of Microscopical Science*. Vol. LIII, Part. 1, 1908.

38. — Huguenin, B. Ueber die Genese der Fibringerinnungen und Infarktbildung der menschlichen Placenta. *Beiträge zur Geburtsh. u. Gynækolog*. Bd. XIII, p. 339-357.

39. — Jung, Ph. Beiträge zr. frühsten Ei-Einbettung b. menschlich. Weibe. Berlin, 1908.

40. — Keibel, Franz. Ein sehr junges menschliches Ei. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1890, p. 250-267.

41. — Idem. Normentafel zur Entwickelungsgesch. des Menschen. Jena, 1908.

42. — Kollmann. Kreislauf der Placenta, chorionzotten und Telegonie. Zeitschr. f. Biolog. Bd. XLII.

43. — Idem. Die menschlichen Eier von 6 mm Grösse. *Arch. f. Anat. u. Physiol*, 1879, p. 276-311.

44. — Idem. Die Körperform menschlicher und pathologischer Embryonen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, p. 105-138.

45. — Idem. Ueber die Entwickelung der Placenta bei den Makaken. *Anat. Anzeiger*. Bd. XVII. N° 24-25, 1900, p. 465-479.

46. — Leopold. Ueber ein sehr junges menschliches Ei in situ. *Königl. Frauenklinik. Dresden*, Bd. IV, 1906.

47. — Mehnert. Ernst. Ueber Entwickelung, Bau und Funktion des Amnion und Amnionganges nach Untersuchungen an Emys lutaria taurica (Marsilii). *Morphol. Arbeiten*. Bd. IV, Hft. 2, p. 207-274.

48. — Merttens, J. Beiträge z. norm. u. patholog. Anatomie der menschlichen Placenta. *Zeitschr. für Geburtshülfe u. Gynäkologie*. Bd. XXXI, Heft. 1.

49. — Minot, S. Ch. The implantation of the human ovum in the uterus. *Transact. of the Americ. Gynecol Society*, 1904.

50. — Mogilowa, Anna-Reinstein. Ueb. die Beteilig. der Zellschicht d. Chorion an d. Bildung d. Serotina und Reflexa. Berlin 1891.

51. — Paladino, Giovanni. Nuove studi sulla placentazione della donna. *Atti d. real. Acad. Medico-Chirurg. di Napoli,* 1907. N° 1.

52. — Idem. Des premiers rapports entre l'embryon et l'utérus chez quelques mammifères. *Giorn. dell'assoc. d. naturalisti e medicini di Napoli.* 1889. Am. I puntata 1° e 2°, p. 1.

53. — Peters, Hubert. Ueber die Einbettung des menschlich. Eies u. d. früheste bish. bekannte menschliche Placentationsstadium. Leipzig. 1899.

54. — Reichert, C.-B. Beschreib. einer frühzeitig. menschlich. Frucht, etc. etc. *Abhandl. König. Akad. d. Wissensch. zu Berlin.* 1873.

55. — Spee, von. F. Beobachtungen an einer menschlichen Keimscheibe mit offener Medullarrinne und Canalis neurentericus. *Arch. f. Anat. u. Entwikelungsgesch.,* 1889, p. 159-176.

56. Idem. Neue Beobachtungen über sehr frühe Entwickelungsstufen des menschlichen Eies. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1896, p. 159.

57. — Strahl, Hans. Die Embryonalhüllen der Säuger und die Placenta. In *O. Hertwig's Hdb. der Embryolog.* Bd. I., 1. Teil, 1906, p. 233-368. (Magnifique bibliographie).

58. — Turner, William. On gravid uterus and on the arrangement of the fœtal membranes in the cetacea. (Orca gladiator). 1871. *Transact. of the roy. Soc. of Edinburgh,* p. 467-504.

59. — Walker, August. Der Bau der Eihäute bei graviditas abdominalis. Berlin 1887.

60. — Zinsstag, Wilh. Beiträge zum Mechanismus der physiologischen Lösung der Placenta. Leipzig, 1888.

Explication générale des renvois accompagnant les figures du texte et des planches.

A. ch. p. = Artère chorio-placentaire.
Amn. = Amnios.
A. ut. = Artère utérine.
B. ch. = Bourgeons syncytiaux du chorion.
B. sy. = Bourgeons syncytiaux (prétendues cellules géantes).
C. d. = Couche ectodermienne à cellules distinctes (de van Beneden).
C. dé. = Cellules déciduales.
Ch. av. = Champ avilleux.
Ch. av. d. = Champ avilleux dorsal.
Ch. av. v. = Champ avilleux ventral.
Cl. cot. = Cloisons intercotylédonaires.
Cœ. e. = Cœlome extra-embryonnaire (exocœlome).
C. omb. = Cordon ombilical.
Cr. = Crampons villeux (agrafes).
C. s. = Caillot sanguin.
C. sy. = Couche syncytiale (de Langhans).
C. tr. = Coque trophodermienne (Theca trophodermæ).
D. ut. = Derme utérin.
E. = Embryon.
Ect. = Ectoderme ovulaire.
E. u. = Epithèle utérin.
Gl. u. = Glandes utérines.
L. e. mé. = Lame externe (choriale) du mésoderme.
L. i. sy. = Lacunes interstitielles du syncytium.
L. s. mat. = Lacs sanguins maternels.
L. s. tr. = Lacunes sanguines trophodermiennes.
M. G. = Magma réticulé (de Giaccomini).
M. f. = Masses fibrineuses.
M. p. r. = Mésoderme en voie de prolifération.
Ov. = Ovule.
P. e. = Pédicule embryonnaire.
Raph. = Raphés villeux.
S. vit. = Sac vitellin.
Sy. = Syncytium (Plasmodium) trophodermien.
T. c. u. = Tissu conjonctif utérin.
Tr. = Trophoderme.
V. ch. p. = Veines chorio-placentaires.
Ve. ut. = Veines utérines.
Vég. sy. = Végétations syncytiales trophodermiennes.
V. fœt. = Vaisseaux sanguins fœtaux (circulation de l'œuf).
Vil. = Villosités.
Vil. ch. = Villosités choriales.
V. mat. = Vaisseaux sanguins maternels (circulation de l'utérus).

XVIII

Légende explicative des planches.

Nota. — Dans les planches colorées, sont constamment figurés : l'ectoderme ovulaire (trophoderme), en *vert;* le mésoderme ovulaire, en *rose;* les lacunes sanguines utérines, en *jaune-orangé foncé,* avec leur endothélium, en *bleu;* les lacunes sanguines trophodermiennes, en *jaune-orangé clair,* mais sans bordure, puisqu'elles n'ont pas d'endothélium; les glandes utérines, en *grisâtre;* les artères, en *rouge;* les veines, en *bleu;* les cellules déciduales, en *brun;* la musculature utérine, en *violet-rosé.*

Pour la signification des lettres de renvoi, voyez : XVII. Explication générale des renvois (p. 97).

PLANCHE I

Fig. 1 à 5. — Schémas, de l'implantation de l'ovule humain fécondé, dans la muqueuse utérine.

Fig. 6. — L'œuf de Peters, déjà implanté.

Fig. 7. — Une portion du chorion ovulaire, avec le trophoderme, ayant déjà son injection sanguine interstitielle. Comparez avec planches III et VI.

Fig. 8. — Une coupe transversale, passant par le grand axe de NOTRE ŒUF, *Chen.* n° 4, montrant : l'exo-cœlome, avec le magma réticulé ; la coque mésodermienne ; les villosités ; et des fragments du trophoderme. La ligne pointillée indique les limites de la coque trophodermienne, qui a été en partie éloignée (voir Pl. VI, fig. 20, reconstruction graphique du même œuf, à partir de la même coupe). Amplification 15 diamètres, à la chambre claire.

Fig. 9. — NOTRE ŒUF *Du. Ga.*, n° 8. Reconstruction graphique, par superpositions successives, à la chambre claire ; d'une partie de la lame mésodermienne choriale ; des villosités ; du trophoderme ; et, surtout, des crampons villeux et de la coque trophodermienne. Amplification 15 diamètres.

PLANCHE II

Fig. 10. — NOTRE ŒUF *Du. Ga.,* n° 8. Même œuf que Pl. I, fig. 9. Reconstruction graphique, à la chambre claire, par superpositions successives : d'un fragment du chorion ; d'une villosité choriale arborisée ; des crampons, ou agraphes et du trophoderme. Amplification 40 diamètres.

Fig. 11. — Aspect de l'extrémité d'une villosité choriale, avec son crampon trophodermien syncytial, montrant : les diverses zones de prolifération et d'accroissement du mésoderme ; les deux couches cellulaires ectodermiennes, à cellules distinctes et plasmodiales ; un bourgeon du syncytium ; et les anses vasculaires fœtales. Dessin pris dans NOTRE ŒUF, *Chen.* n° 4.

Fig. 12. — NOTRE ŒUF *Du. Ga.*, n° 8. Vue extérieure de la face dorsale montrant : la symétrie générale de toutes les parties ; les lignes symétriques en éventail convergent régulièrement vers le point d'insertion du pédicule embryonnaire. Ces lignes sont dessinées par la coque trophodermienne, qui soude ensemble les villosités infléchies en voûte, par dessus le champ glabre dorsal. Dessin à la chambre claire ; amplification 8 diamètres.

PLANCHE III

Fig. 13 à 16. — Notre représentation des diverses phases de la placentation, avec le sort du trophoderme : simple, sans injection sanguine (fig. 13) ; avec injection interstitielle (fig. 14) ; avec lacs sanguins maternels et crampons villeux (fig. 15 et 16) ; et, finalement, avec les villosités vascularisées (circulation fœtale, fig. 16).

PLANCHE IV

Fig. 17, unique. — Notre synthèse du placenta, tel qu'il faut le comprendre, à la lueur de nos préparations, de toutes les découvertes modernes et, surtout, de la connaissance exacte des diverses adaptations du trophoderme. Cette synthèse n'a pu être représentée, ici, que d'une façon sommaire et resimplifiée. Les rapports topographiques de position et de nombre des parties constitutives n'ont pas pu être respectés rigoureusement.

PLANCHE V

Fig. 18, unique. — Une coupe de NOTRE ŒUF, *Jen. n° 6,* montrant : le chorion ; les villosités ramifiées et tapissées de la double assise épithéliale, avec bourgeonnements nombreux ; les crampons villeux, attachant l'extrémité des villosités à la coque trophodermienne ; ainsi que les lacs sanguins maternels et trophodermiens. Vue topographique à un faible grossissement. Dessin à la chambre claire.

Fig. 1
Ov.
E.u.
D.ut.

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5
Ov.
D.ut.
E.u.

Fig. 6
C.s.
Sy.
D.ut.
Gl.ut.
L.s.mat
Ve.ut.
A.u.

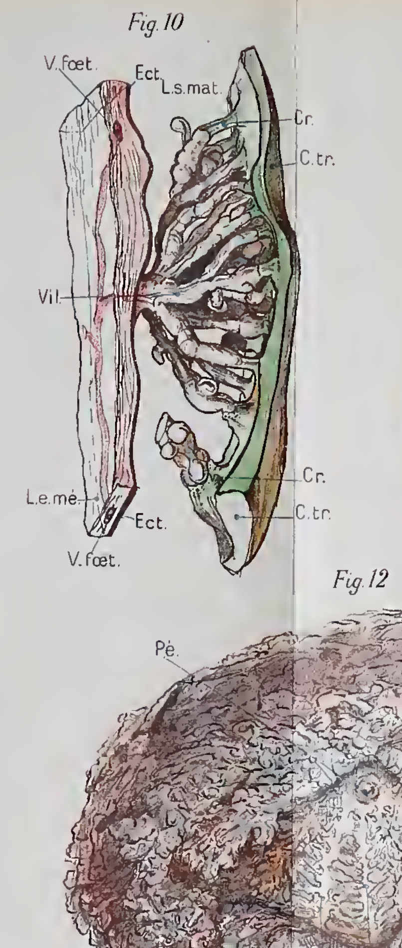
Fig. 7
L.e.mé.
C.d.
Sy.
C.tr.
C.dé.
Gl.ut.
Gl.ut.
V.s.mat.
L.s.tr.

Fig. 8
L.s.tr.
C.tr.
M.G.
C.tr.
L.e.mé.
Ch.av
Ch.av
L.s.tr.
Ect.
Vil. ch.

Fig. 9
Ect.
Vil.
L.e.mé
Cœ.e.
Ect.
L.s.tr.
C.tr.

LITH. ATAR. S.A GENÈVE

A. ETERNOD. ad. nat. del.



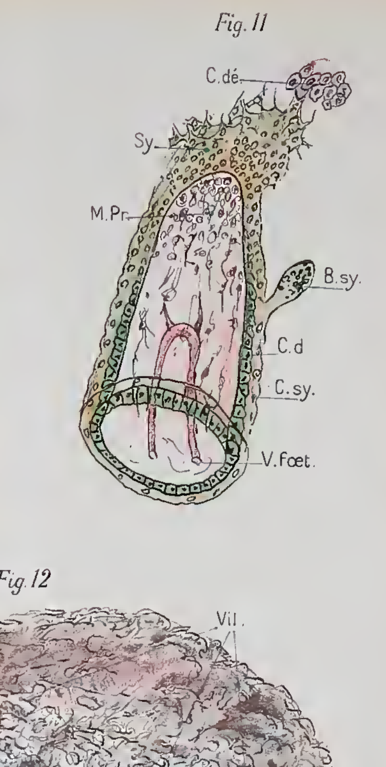


Fig. 12
Vil.
Pé.
Raph.

LITH. ATAR S.A. GENÈVE

A. ETERNOD ad. nat. del.


JAN
LIBRARY


JAN

PLANCHE III

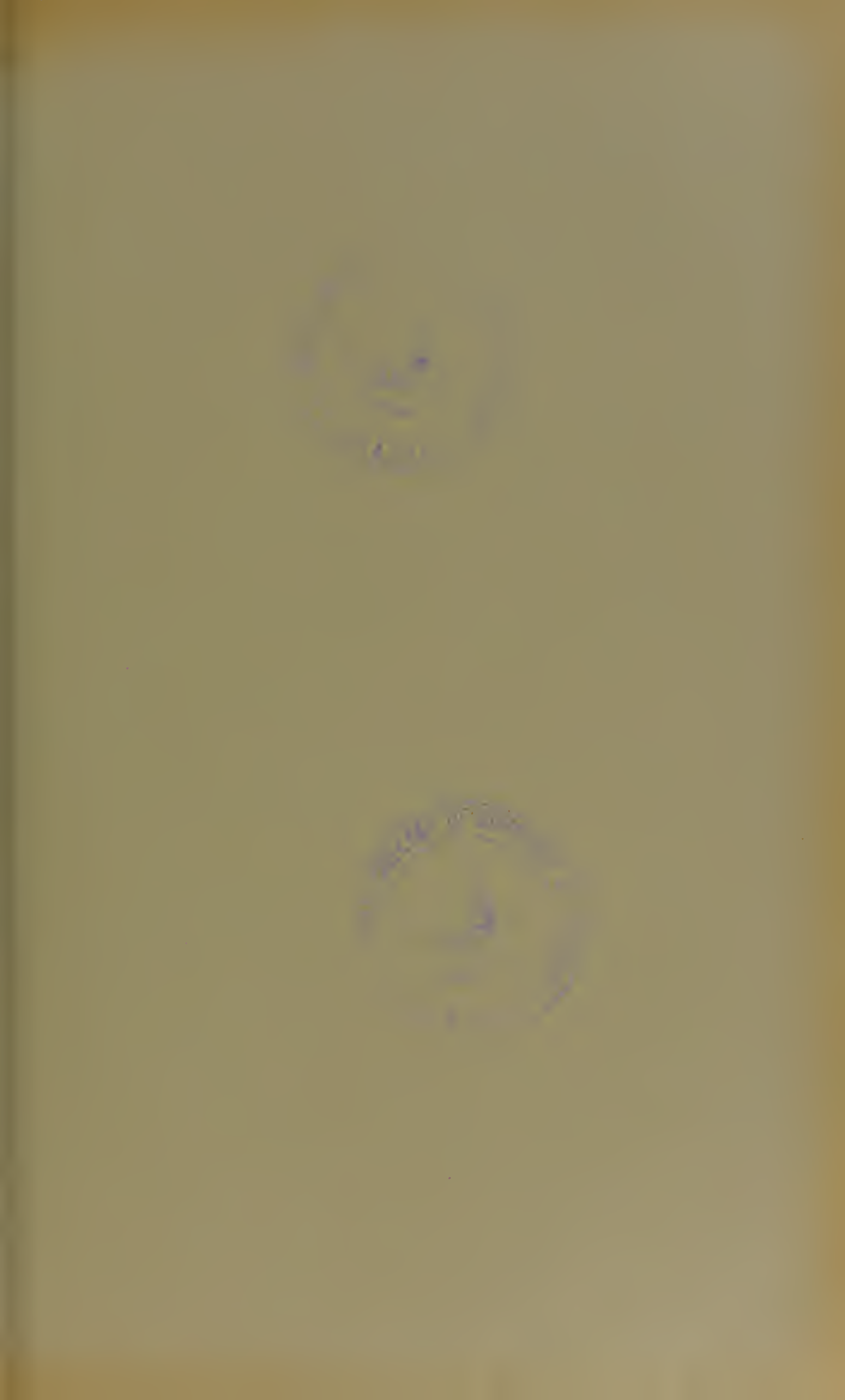
A.ETERNOD. Féc

PLANCHE IV

TH ATAR S A GENÈVE

A.ETERNOD. Féc.





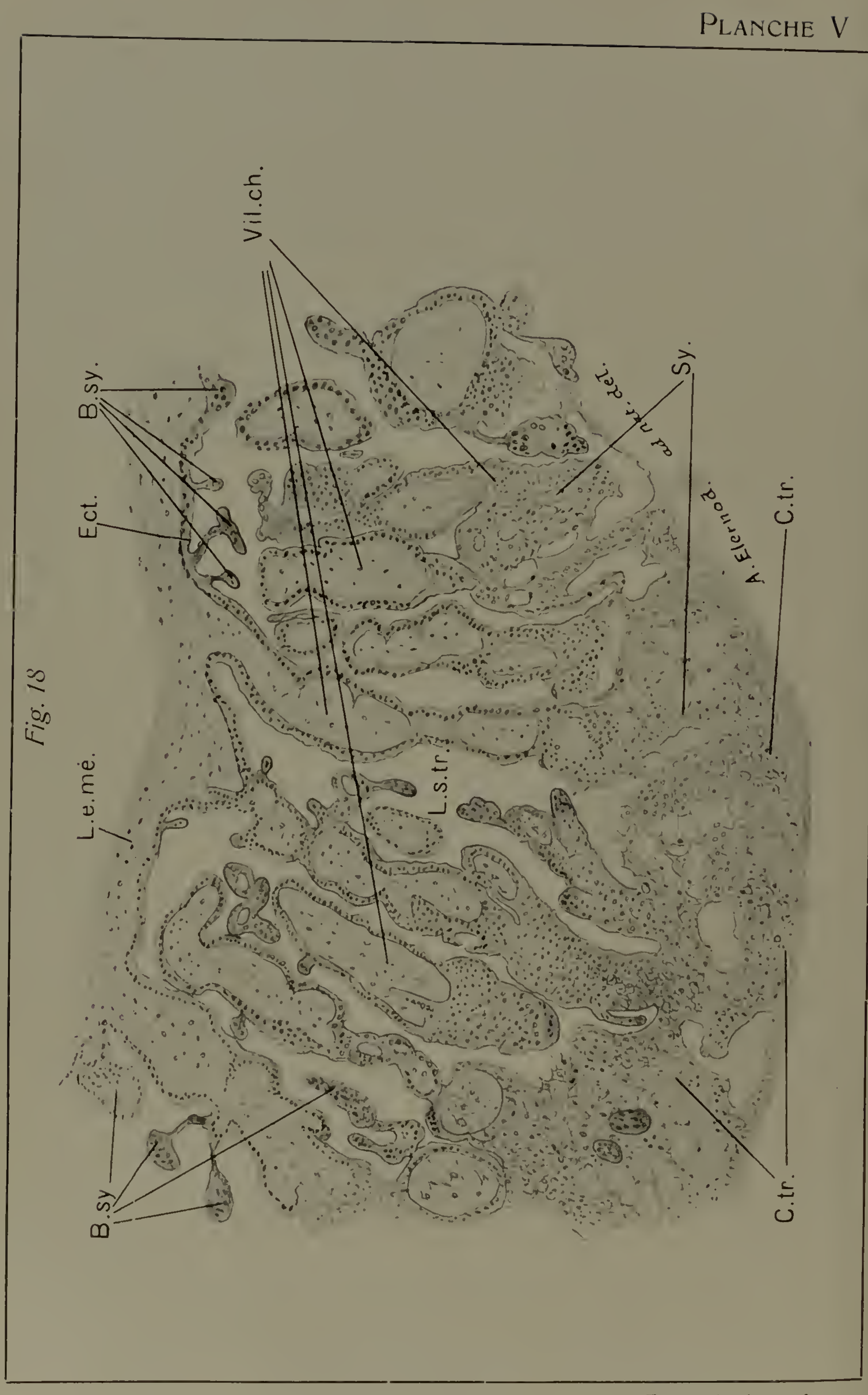
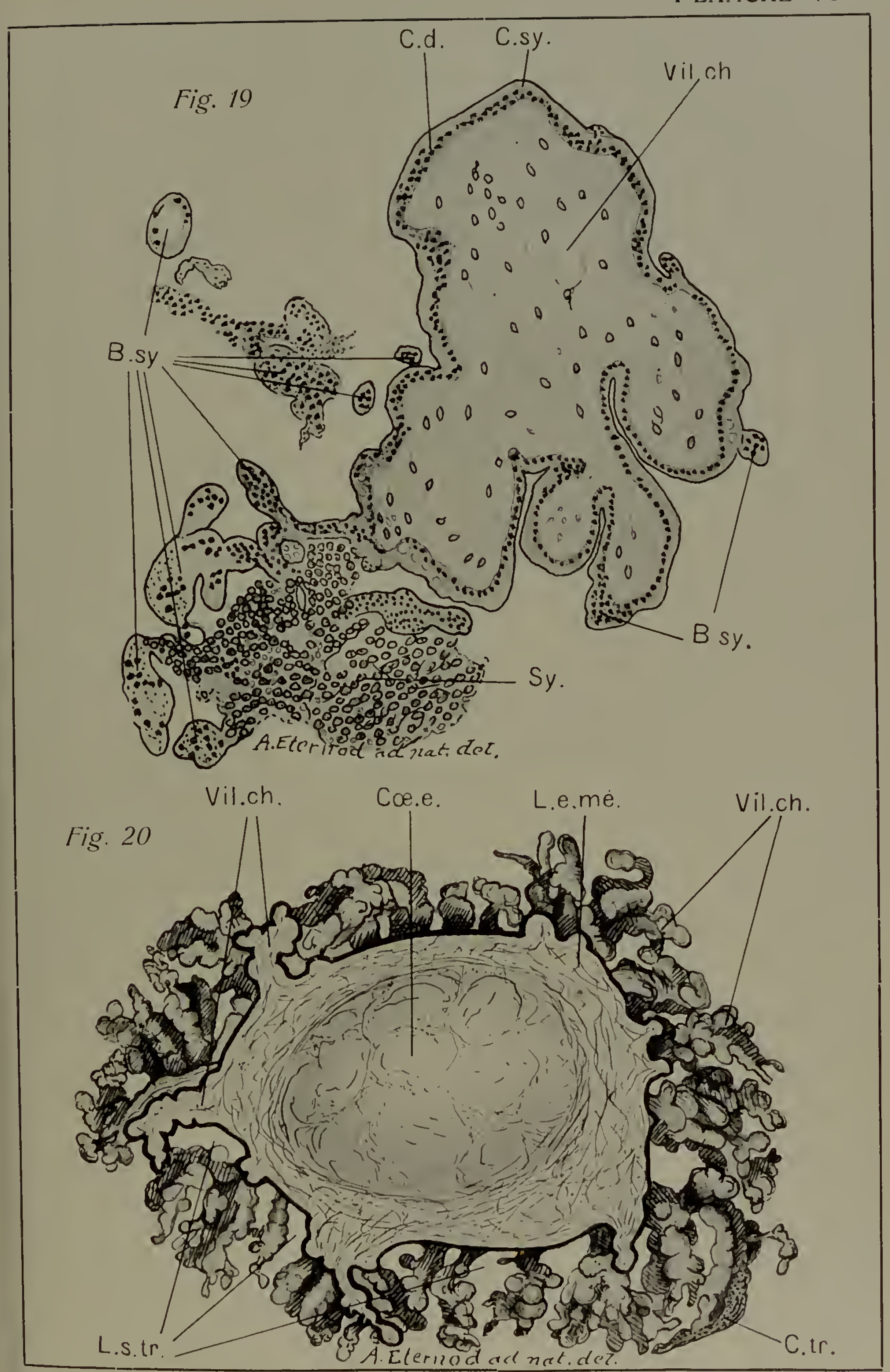


Fig. 18

A. Eternod ad nat. fec.



A. Eternod ad nat. fec.


LIBRARY



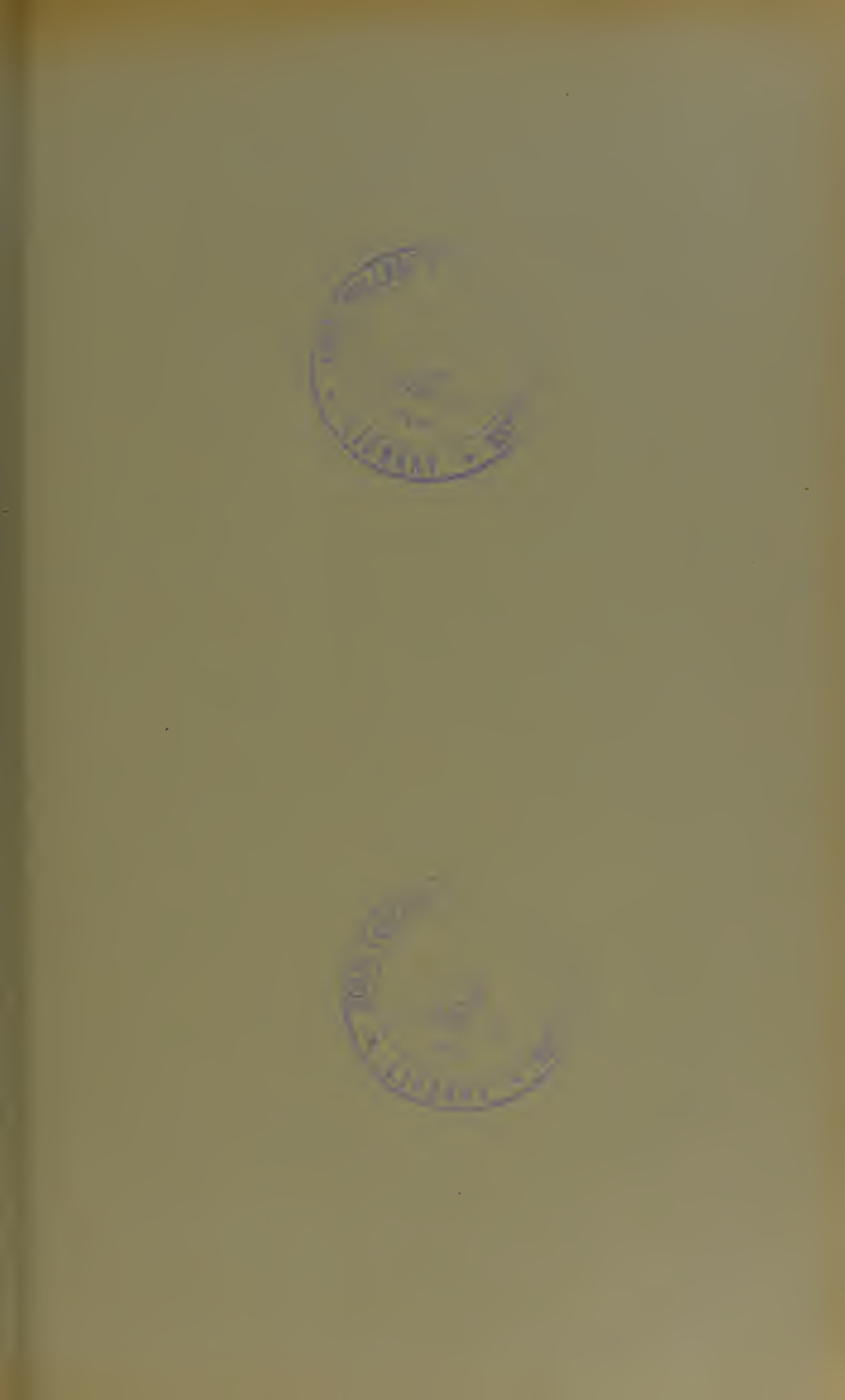


Fig. 21

Fig. 22

A. Eternod ad nat. phot.

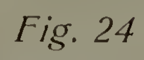


Fig. 23



Dorsal

Fig. 24



Ventral

A. Eternod ad nat. phot.



PLANCHE VI

Fig. 19. — Une coupe de Notre œuf, *Chen. n° 4,* montrant : l'épithèle ectodermien, en deux assises, autour d'une villosité ; le syncytium ; les bourgeons syncytiaux ; et les transitions insensibles de ces formations, les unes dans les autres.

Fig. 20. — Reconstruction graphique, par superpositions, à la chambre claire, de Notre œuf, *Chen.* n° 4, supposé coupé par le milieu et au même niveau que dans la Pl. lithog. I, fig. 8. On voit les touffes villeuses, localisées à l'équateur de l'œuf ; et les deux champs glabres primordiaux : dorsal et ventral. Amplification = 15 diamètres.

PLANCHE VII

Fig. 21 et 22. — Deux photographies d'un Plattenmodell (modèle en plaques de cire superposées) de notre embryon de 1,3^{mm} de long, avec ses annexes : sac ombilical ; canal allantoïdien ; Bauchstiel ; amnios ; et un fragment de chorion, avec les villosités. Cet embryon provient de Notre œuf, *Vuill. n°* 7. Amplification 50 diamètres, environ.

PLANCHE VIII

Fig. 23 et 24. — Deux photographies d'un Plattenmodell (modèle en plaques de cire superposées) de notre embryon de 2,111^{mm} de long, sans ses annexes. Vues par la face dorsale et par la face ventrale. Cet embryon provient de Notre œuf, *Du. Ga.,* n° 8. Amplification = 130 diamètres, environ.

Pour la signification des lettres de renvoi de toutes ces planches, voyez : XVIII. Explication générale des renvois (p. 97).

TABLE DES MATIÈRES